Die Thaliacea

der

Plankton-Expedition.

B. Vertheilung der Salpen.

Von

Dr. Carl Apstein,

Zoologisches Institut in Kiel.

Mit 1 Tafel, 2 Karten und 14 Figuren im Text.



KIEL UND LEIPZIG.

VERLAG VON LIPSIUS & TISCHER.

1894.

Ergebnisse*)

der

in dem Atlantischen Ocean

von Mitte Juli bis Anfang November 1889

ausgeführten

Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.

Auf Grund von

gemeinschaftlichen Untersuchungen einer Reihe von Fach-Forschern

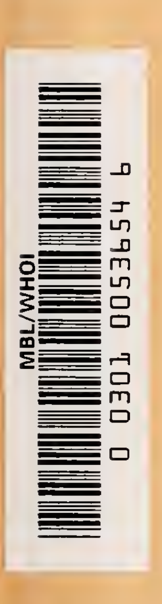
herausgegeben von

Victor Hensen,

Professor der Physiologie in Kiel.

*) Die unterstrichenen Theile sind bis jetzt (Juni 1894) erschienen.







Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung.
Bd. II. E. a. B.

Die Thaliacea der Plankton-Expedition.

B. Vertheilung der Salpen.

Von

Dr. Carl Apstein,
Zoologisches Institut in Kiel.

Mit 1 Tafel, 2 Karten und 14 Figuren im Text.

Kiel und Leipzig,
Verlag von Lipsius & Tischer.
1894.



Die Salpen der Plankton-Expedition sind schon in einer kurzen Abhandlung von Traustedt (**22**) besprochen worden. Da Traustedt nur die Systematik dieser Gruppe gegeben hat, aber nicht die weitere Verwerthung des Materiales vornehmen konnte, auch noch nicht sämmtliche Salpen aus den Planktonfängen erhalten hatte, so übernahm ich im Juli vorigen Jahres das reiche Material, um über die geographische Verbreitung der Salpen zu berichten. Es erwuchs mir die Nebenaufgabe, die mir noch ohne Bestimmung übergebenen Salpen zu bestimmen, nach Arten zu trennen und die Zahl der Individuen jeder Art in jedem Fange festzustellen. Dabei fand ich nicht nur die von Traustedt (**22**, S. 7) vermisste *Salpa echinata* Herdm., sondern auch eine neue Art: *Salpa verrucosa*, ferner die gregate Form zu *Salpa rostrata* Traustedt und erkannte die als *Salpa dolicosoma virgula* Todaro-Vogt von Traustedt bestimmte Salpe als neue Art, die ich *Salpa floridana* n. sp. nennen werde. Ich muss also dem eigentlichen Thema dieser Arbeit einen systematischen Abschnitt vorausschicken, in welchem ich in der Hauptsache dieselbe Anordnung der Arten wähle, wie sie Traustedt giebt, damit beide Theile bequemer nebeneinander zu benutzen sind. Das System Lahille's habe ich nicht angenommen, die Gründe werde ich auseinandersetzen am Ende des systematischen Theils, weil dazu die Kenntniss der neu beschriebenen Formen nothwendig ist.

Dagegen bin ich den Vorschlägen der Deutschen Zoologischen Gesellschaft gefolgt und habe die Doppelnamen fallen lassen und denjenigen Namen gewählt, welchem die Priorität zukommt. Als Synonym setze ich den früher gebräuchlichen Doppelnamen hinzu.

Ausser den Salpen der Plankton-Expedition untersuchte ich die Salpen der Berliner Zoologischen Sammlung (**3**), einiges Material aus dem Naturhistorischen Museum zu Hamburg, das Herr Prof. Kräpelin mir mit freundlicher Bereitwilligkeit zur Verfügung stellte. Ferner die Salpen (*Salpa magalhanica* n. sp.), die Herr Dr. Michaelsen in der Magalhaensstrasse gesammelt hat, dann *Salpa virgula*, die Herr Dr. Weber, Villafranca, mir auf meine Bitte sandte. Schliesslich benutzte ich die reichhaltige Sammlung des Kieler Zoologischen Museums, welche Herr Prof. Brandt mir zur freien Benutzung übergab. Allen genannten Herren spreche ich an dieser Stelle meinen Dank aus; namentlich bin ich Herrn Prof. Brandt verpflichtet, der mich seit Jahren bei meinen Arbeiten durch die Hilfsmittel des Institutes unterstützt hat.

Anmerkung. Die Herausgabe dieser Arbeit hat sich verzögert, da das Erscheinen des grossen Werkes von Brooks »The genus Salpa« abgewartet werden sollte, das erst Anfang April dieses Jahres in meine Hände gelangte, als sich diese Arbeit schon im Druck befand.

I. Systematik.

Bei den einzelnen Arten werde ich die Fundorte nicht angeben, da ich dieselben unten in einer Tabelle (S. 42) zusammengestellt habe. In einer anderen Tabelle (S. 52) findet sich die Anzahl der mit dem Vertikalnetz in jedem Falle gefischten Individuen.

A. Cyclosalpa.

1. Salpa pinnata Forsk.

Diese Salpe fand sich in typischen Exemplaren, die gregate Form meist in ringförmigen Ketten, wie sie schon seit Forskål bekannt sind. Die höchste Zahl der zu einer Kette vereinigten Individuen betrug 15, meist waren es jedoch nur 5—6.

Anzahl der auf der Plankton-Expedition gefangenen Individuen: 94; davon proles gregata 90, proles solitaria 4.

2. Salpa affinis Cham.

Syn.: *S. chamissonis* Brooks (**4c**).

Bis auf ganz geringe Abweichungen in der Muskulatur fand ich diese Salpe genau der Figur Traustedt's (**21**) entsprechend. Anzahl der gefangenen Individuen: 9; davon prol. greg. 7, prol. sol. 2. Brooks (**4c**) erwähnt neben *affinis* noch *S. chamissonis*, von der ich die Beschreibung weder in seinem Werke »The genus Salpa«, noch sonst in der Litteratur gefunden habe. Den Figuren nach (Tafel 1, Fig. 4, 7, Tafel 8, Fig. 6, Tafel 41, Fig. 10) unterscheidet sie sich in nichts von *affinis*, so dass ich sie als Synonym zu dieser stellen muss.

3. Salpa virgula Vogt (Fig. I—V[1]).

Syn.: *Salpa dolicosoma virgula* Tod.-Vogt.
» » » » » » Traustedt (**21**).
non.: » » » » » » (**22**).

Diese Salpe ist bisher nur im Mittelmeer beobachtet worden, und zwar die gregate Form (*virgula*) von Vogt (**24**) bei Nizza, die solitäre Form (*dolicosoma*) von Todaro (**20**) bei Neapel. Da jedoch die Beschreibung beider Formen nicht ganz ausreichend gegeben war, so wandte ich mich an Herrn Dr. Weber, Assistent am Laboratoire russe zu Villafranca, wegen Material der *Salpa virgula* und erhielt Ende vorigen Jahres ein paar sehr schön konservirte Exemplare, so dass ich in der Lage bin, die Beschreibung Vogt's (**24**) zu ergänzen und die gregate Form abzubilden.

Proles gregata.

Diagnose: Körper cylindrisch bis tonnen- oder eiförmig, mit langem Anhange, in dem der langgestreckte Hoden liegt. Mund terminal, Kloakenöffnung dorsal. Darm gestreckt,

[1]) Die Textfiguren sind mit römischen Zahlen bezeichnet.

am Ende hakig gebogen. Muskulatur unsymmetrisch. Ein Embryo. Länge 18 mm ohne, 25 mm mit Anhang.

Die Form (Fig. I) ist »cylindrisch«, wie Vogt sagt, aber etwas stark gedunsen, so dass sie sich mehr der Tonnen- oder Eiform nähert, der Anhang ist konisch.

Der Mantel ist dünn und steht auf der Rückenseite weiter von dem Körper ab.

Der Mund (Ia) steht terminal, bildet einen weiten Schlitz, der schräge, d. h. von rechts vorn nach links hinten verläuft. Die Kloakenöffnung (Fig. Ib) ist dorsal gelegen und sehr eigenthümlich gebaut, indem sie von mindestens einem Dutzend schmaler Muskeln umgeben ist, welche koncentrische Ringe bilden.

Der Körper dieser Salpe ist vollkommen unsymmetrisch. Legt man durch Kieme und Endostyl eine Ebene, so theilt diese bei fast allen Salpen den Körper in zwei gleiche Hälften, bei dieser Salpe dagegen trennt eine solche Ebene den Körper in einen kleineren rechten und grossen linken Abschnitt. Nimmt man an, dass der Endostyl in der Mittellinie des Bauches liegt, so ist die Kieme rechts von der Mittellinie des Rückens gelegen. Ebenso unsymmetrisch ist die Muskulatur gebildet.

Fig. I—V.

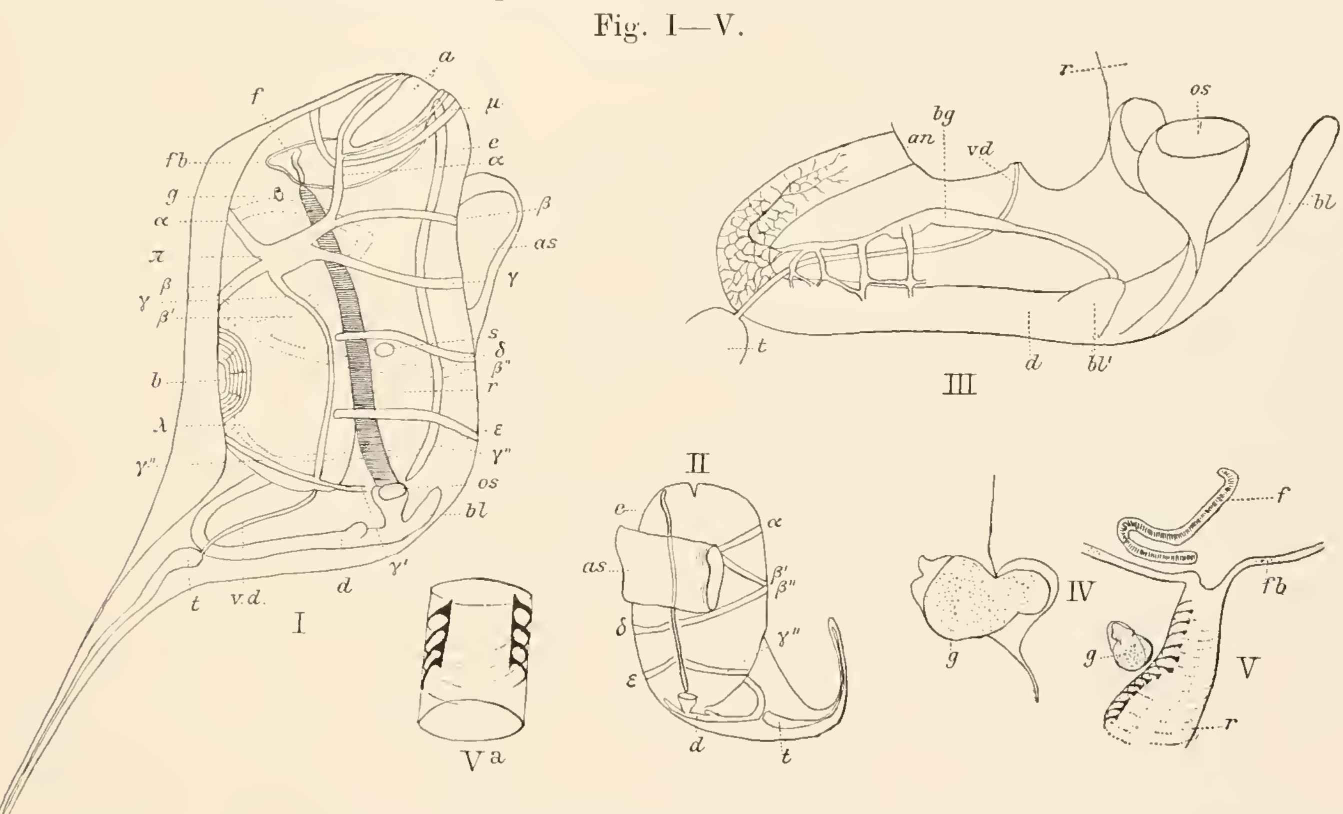


Fig. I *Salpa virgula* proles gregata vom Rücken gesehen, Vergr. $^4/_1$. Fig. II dieselbe vom Bauche gesehen. Fig. III dieselbe: Darm, Hoden und Gefässe $^{10}/_1$. Fig. IV Nervenknoten von der Seite $^{40}/_1$. Fig. V Kieme mit Flimmerbogen, Flimmergrube und Nervenknoten $^{15}/_1$. Fig. Va Stück der Kieme, stärker vergrössert $^{30}/_1$. a = Einströmungsöffnung, Mund genannt, an = anus, as = Anheftungsstelle, b = Kloakenöffnung, bg = Blutgefäss des Darmes, bl = Blindsack (gross) des Darmes, bl' = kleiner Blindsack des Darmes, d = Darm, e = Endostyl, f = Flimmergrube, fb = Flimmerbogen, g = Nervenknoten mit Auge, os = Darmmund, r = Kieme, s = Embryo, t = Hoden, vd = vas deferens. Mit griechischen Buchstaben sind die Muskeln bezeichnet.

Die Muskeln, deren Zahl am richtigsten vielleicht auf 4 anzugeben ist (s. Vogt **24**), zeigen höchst sonderbare Verhältnisse, so dass in diesem Punkt unsere Salpe sich der gregaten Form von *Salpa rostrata* (s. u. Seite 17), nähert. Hinter dem Nervenknoten findet sich eine breite Muskelplatte (π), von der nach jeder Seite drei Muskeln[1]) abgehen. Auf der rechten Seite geht der 2. und 3. ($\beta\gamma$) direkt nach der Bauchseite, während der erste (α) nach dem Munde zu läuft, sich dort theilt und in Ober- und Unterlippe je einen Ast sendet, parallel mit diesem Muskel geht noch ein anderer selbstständiger Muskel (μ) um die Mundöffnung. Auf der linken Seite geht der 1. und 2. ($\alpha\beta$) Muskel nach dem Bauche und stossen dort zusammen. Der 3. Muskel (γ) zieht sich direkt nach dem Hinterende hin und theilt sich dort, um einen Ast ein Stück nach rechts (γ'), den andern (γ'') nach links bis zum Endostyl zu senden, von wo ein Muskel (ε) bis zum Muskel γ der linken Seite führt. Auf der linken Seite ist ferner Muskel β mit γ'' durch einen Längsmuskel (λ) verbunden. Ferner theilt sich der Muskel β, ehe er als Muskel β' sich mit α verbindet, in zwei Theile, von denen β'' bis zum Endostyl verläuft, von wo ein Muskel (δ) bis zum Muskel γ der linken Seite weiterführt. Wie die obenstehende Fig. 1 zeigt, findet sich bei dieser Salpe ein Wirrwarr von Muskeln, so dass es nur mit Mühe gelingt, einen Muskel in seinem ganzen Verlaufe zu verfolgen. Dem 5. Muskel der rechten Seite (ε) würde ein 3. Muskel, vielleicht auch ein 4. der linken Seite (γ'') entsprechen, es ist aber die Unsymmetrie so stark, dass nicht einmal beide Seiten der Salpe die gleiche Anzahl der Muskeln besitzt. Unten werde ich ähnliche Verhältnisse bei der *Salpa rostrata* proles gregata zu zeigen haben, während bei *Salpa punctata* und *magalhanica* die Muskeln wohl unsymmetrisch, aber beiderseits in der gleichen Anzahl vorhanden sind.

Der Endostyl (Fig. Ic) zieht sich vom Vorderende bis zum Darmmund (os) hin.

Der Darm (Fig. Id und III) besitzt einen weiten Mund (os), an den sich ein trichterförmiger Oesophagus ansetzt, darauf folgt ein cylindrischer Darm, der am Ende hakig nach vorn gebogen ist. Da, wo der Oesophagus in den Darm übergeht, befindet sich ein sehr grosser, flacher Blindsack (bl), ein ebensolcher, aber bedeutend kleinerer, findet sich am Anfange des Darmes (bl'). Sehr schön ist ein Theil des lakunären Gefässsystemes (Fig. III bg) zu sehen. Ein dicker Stamm zieht sich am Darm hin, von dem Verzweigungen nach dem Darm gehen, die denselben in feinsten Aesten umspinnen, wie an dem letzten Abschnitt des Darmes, der frei von Inhalt war, sehr gut zu sehen ist.

Der Nervenknoten (Fig. IV) ist kuglig (g) und trägt einen kugligen Aufsatz, auf dem das Auge sitzt.

Die Kieme (Fig. I, V, Va) zieht sich bis zum Darmmund geradlinig hin, die Flimmerrinne (Fig. V), geht vom Vorderende der Kieme um den Mund bis zu dem Vorderende des Endostyls. Die Flimmergrube (Fig. Vf) ist langgestreckt.

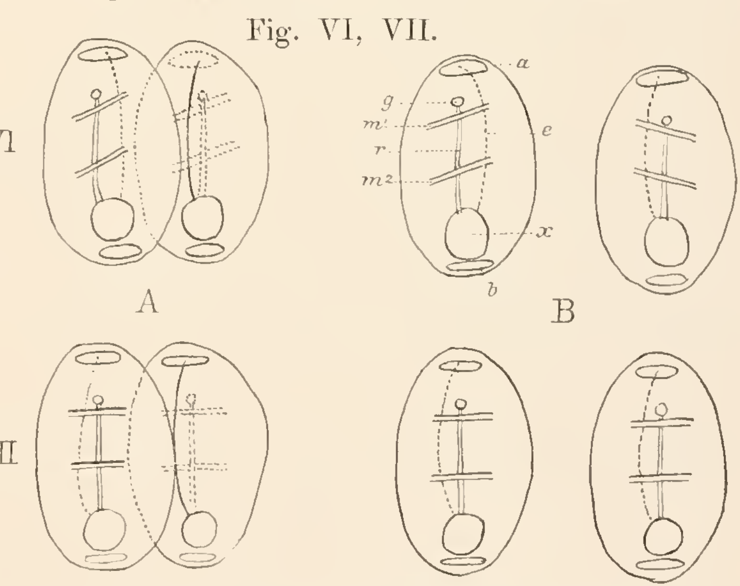
Der Hoden (Fig. I, III t) ist in dem Körperanhange gelegen, sein vas deferens (vd) geht über den Darm hin und mündet zwischen Mund und After in die Kloake (Fig. I, III).

[1]) Ich bezeichne die Muskeln mit griechischen Buchstaben, da die Muskeln der beiden Seiten sich nicht entsprechen, z. B. der 3. Muskel der rechten Seite ein ganz anderer ist als der 3. der linken Seite (s. *S. rostrata*).

Ein freier Embryo ist auf der rechten Seite zwischen Muskel δ und ε gelegen. Bei allen fünf Exemplaren, die ich untersuchen konnte, fand ich den Embryo sehr jung, ungefähr bei allen in demselben Stadium. Zu gleicher Zeit war aber der Hoden voll entwickelt, so dass bei der *Salpa virgula* die männliche Reife kurz nach der weiblichen eintritt; fast zu gleicher Zeit entwickelt sich der Embryo und der Same, letzterer etwas später, um Selbstbefruchtung zu verhindern.

Die Kette hat Vogt (**24**) beobachtet, sie ist sternförmig, wie bei allen *Cyclosalpen*. Die Verlängerung der Individuen auf der Bauchseite (Fig. II as) dient zur Befestigung in der Kette. Ich fand diese »Anheftungsstelle« (Fig. II as), in Form eines dicken, etwas flach gedrückten Cylinders. Wie die Thiere in der Kette liegen, ist dadurch schwer verständlich, denn bei einem beilförmigen Fortsatz ist es leicht einzusehen, dass eine grössere Zahl von Individuen sich um einen Punkt ordnen können, wie aber bei solch einem tornisterartigen Anhange mehr als zwei Individuen um eine Achse herum liegen können, kann ich mir nicht erklären, es müsste denn sein, dass die Anheftungsstellen der einzelnen Individuen mit den Seitentheilen zusammenstossen, dass die Kette dann nicht stern-, sondern ringförmig wäre. Noch eine andere Eigenthümlichkeit der Kettensalpe muss ich erwähnen. Von den drei vollkommen erhaltenen Exemplaren, die ich untersuchen konnte, waren zwei in Bezug auf die Muskulatur genau so gebildet wie das in Fig. I dargestellt ist. Das dritte Exemplar dagegen verhielt sich in Bezug auf die Muskulatur wie das Spiegelbild zu Fig. I. Die Muskeln, die in der Figur rechts gezeichnet sind, lagen bei dem dritten Exemplar also links und umgekehrt.

Ich will diesen Punkt hier gleich vorneweg besprechen. Ich fand dieselben Verhältnisse bei *Salpa rostrata, magalhanica* (s. unten) und *punctata* (siehe **3**), also bei allen Salpen, die unsymmetrisch sind. Es ist natürlich sehr erklärlich, dass ich diese Verhältnisse nur bei diesen Arten sehen konnte, denn bei den übrigen Salpen, die eine symmetrische Muskulatur haben, ist Spiegelbild und Kongruenz dasselbe, bei einem unsymmetrischen Körper aber fällt Spiegelbild und Kongruenz nicht zusammen. Ich glaube jedoch, dass bei allen Salpen in der Kette die Individuen der einen Reihe gleich, d. h. kongruent sind, aber zu denen der anderen Reihe spiegelbildlich sich verhalten, aber dass dies in der Muskulatur meist nicht zu sehen ist, weil fast alle Salpenarten symmetrische Muskeln haben. Ich glaube das Verhalten am einfachsten durch nebenstehende Doppelfiguren darstellen zu können, die Salpen mit möglichst einfacher Muskulatur vorstellen. In A sind die Salpen in ihrer Lage in dem zweireihigen



Buchstabenerklärung.
a = Mund, b = anus, e = Endostyl, g = Nervenknoten, m', m^2 = Muskeln, r = Kieme.

C. Apstein, Salpen. **E. a. B.**

Stolo oder der Kette dargestellt, in B beide Exemplare von dem Rücken gesehen. VI ist eine unsymmetrische, VII eine symmetrische Salpe.

Durch diese Bildung der Kettensalpen und der Knospen bleibt die Symmetrie zu der Achse der Kette, dem Stolo, gewahrt. Um diese Symmetrie vollkommen zu machen, müssen die Muskeln — denn auf diese stützen sich meine Ausführungen, da alle übrigen Organe in der Einzahl vorkommen und ausgenommen das Ovarium in der Sagittalebene der Salpe gelegen sind — nach der distalen resp. proximalen Seite des Stolo gleich gebildet sein. Es muss also die rechte Seite der einen Knospe der linken Seite der gegenüberliegenden entsprechen und umgekehrt. Dadurch wird es nun aber bedingt, dass die Knospen der beiden Reihen nicht kongruent mit einander sind, sondern die eine Reihe das Spiegelbild der anderen darstellt, ein Fall, den man in der Krystallographie als »enantiomorph« bezeichnet. So lange man nur symmetrische Salpen kannte, waren diese Verhältnisse nicht sichtbar, bei den jetzt bekannt gewordenen unsymmetrischen fällt dagegen die Abweichung der Individuen durch die Muskulatur sofort auf. Bemerkenswerth ist, dass der Embryo stets auf der rechten Seite liegt.

Eigenthümlich ist es nur, dass die beiden gegenüberliegenden Knospen sich wie eine Einheit verhalten, indem sie sich nach dem distalen resp. proximalen Ende des Stolo gleich bilden. Die beiden Salpenknospen zusammen verhalten sich also ebenso wie die Ephyren an der Strobila, bei denen ja auch die distale untere und die proximale obere Seite von einander verschieden ist. Brooks (**4 c**, S. 84) spricht auch von »Strobilization of the stolon«.

Hieran liesse sich noch eine weitere Frage knüpfen. Ist die Anlage zur Asymmetrie der betreffenden Salpen schon in den Muskelrohren gegeben oder wird sie erst später durch äussere Einwirkungen bedingt? Ich halte das letztere für richtig. Wären die beiden Muskelröhren schon von einander verschieden, so würden stets kongruente Knospen entstehen, da die Muskeln der rechten Seite aller Knospen von dem einen Muskelrohr abstammen, die der linken von dem anderen. Anders dagegen, wenn ich die Anlage zur Asymmetrie auf ein späteres Stadium verlege. Jedes Individuum der zweireihig gelegenen Knospen enthält die Zellen — aus den beiden Muskelrohren stammend —, aus denen es seine Muskulatur bildet. Es differenziren sich nun bei den unsymmetrischen Salpen die Muskelzellen verschieden an der nach dem distalen resp. proximalen Ende des Stolo gelegenen Seite der Knospen, so dass die Individuen beider Reihen nicht kongruent sind, aber zu dem Stolo symmetrisch liegen.

Uebrigens ist die Beobachtung, dass die Salpen am Stolo sich nicht alle kongruent bilden, von allgemeinerem Interesse. Hensen hat in der »Physiologie der Zeugung« (**8 c**, S. 199) ausgeführt, dass sich bei der geschlechtlichen Zeugung kein anderer Typus bilden könne, als der der Eltern. Noch viel weniger ist dieses einzusehen bei der ungeschlechtlichen Zeugung, also auch der Knospenbildung. Dem scheinen ja die oben angeführten Thatsachen zu widersprechen, da sie lehren, dass unter sich ungleiches erzeugt wird. Jedoch zeigte ich, dass die Anlage zur Unähnlichkeit erst in einem späteren Stadium auftritt, dass also die Knospen von Anfang an kongruent sind, dann aber die Muskelzellen bei ihrer Entwicklung zur Muskulatur die Unähnlichkeit hervorbringen, so dass letztere als durch äussere Einwirkungen, nämlich durch die Lage nach dem distalen resp. proximalen Ende des Stolo hervorgerufen, aufzufassen

ist. Es ist die Möglichkeit solcher äusseren Einwirkungen auf die Knospe eine Frage von allgemeinerer Bedeutung und deshalb meiner Ansicht nach eines eingehenderen Studiums bedürftig.

Es will mir scheinen, als ob auch weiterhin gleiche oder ähnliche Verhältnisse vorkommen, nämlich überall da, wo zwei oder zweireihig angeordnete Individuen symmetrisch zu einer Achse gelagert sind. Nachweisen, dass die Individuen enantiomorph sind, wird man aber nur dann können, wenn dieselben irgend eine Unsymmetrie zeigen.

4. Salpa floridana n. sp. (Fig. 1—6).

Syn.: *S. dolicosoma virgula* Traustedt (**22**, p. 5).

Proles gregata: gestreckt mit Anhang, in dem der Hoden liegt. 4 Körpermuskeln, die auf der Rückenseite verschmolzen sind, während auf der Bauchseite sich nur der 2.—4. aneinanderlegen. Darm ringförmig mit einfachem Blindsack. 1 Embryo.

Proles solitaria: Tonnenförmig, Oeffnungen terminal. 10 Quermuskeln, die auf der Rückenseite mit Ausnahme des 1. und 10. unterbrochen sind, während auf der Bauchseite nur der 2.—7. getrennt ist. Der 2.—4. Muskel auf der Rückenseite verbunden, auf der Bauchseite der 2. und 3., 4.—7., 9. und 10. Darm gestreckt mit einfachem Blindsack. Zwischen 4. und 7. Muskel jederseits ein seitliches Drüsenorgan. Kette wie bei *Salpa pinnata* Forsk.

Was Traustedt wohl bewogen hat, diese Salpe als *dolicosoma virgula* Todaro-Vogt zu bezeichnen, ist der eigenthümliche, langgestreckte Hoden (Fig. 2t), der sich bei letzterer Art ebenso wie bei *Salpa floridana* findet. Die Bildung des Hoden ist aber auch das einzige Gemeinsame für beide in Frage kommenden Arten. Mit der Figur von Vogt (**24**), namentlich der Muskulatur, stimmt *floridana* nicht überein. Die Zeichnung Vogt's von *Salpa virgula* ist aber nicht genau genug, um den Unterschied beider Arten sicher festzustellen, ich wandte mich, wie oben gesagt, daher an Herrn Dr. Weber, und erhielt durch dessen Freundlichkeit Material von *Salpa virgula,* durch dessen Untersuchung ich feststellen konnte, dass *Salpa virgula* und *floridana* verschiedene Arten sind.

Die solitäre Form der *Salpa virgula* ist von Todaro (**20**) so kurz beschrieben worden, dass sie schwer zu erkennen sein wird. *Salpa floridana* prol. sol. stimmt aber nicht mit ihr überein.

Von der Plankton-Expedition erhielt ich vorliegende Art in gregater und solitärer Form, erstere mit grossen Embryonen, letztere mit austretenden Ketten, sodass die Zusammengehörigkeit beider Formen unzweifelhaft ist.

Ich muss gleich erwähnen, dass ich den Muskelverlauf der gregaten Form erst nach vieler Mühe erkennen konnte, da alle Exemplare etwas stark gedrückt waren und die Muskeln nicht deutlich hervortraten. Es gelang mir bei dieser Salpe, wie bei allen anderen Arten, am besten den Muskelverlauf darzustellen, wenn ich dieselben färbte[1]).

[1]) Ich legte die Thiere auf 24 Stunden in Alkohol, dem ich 2—3 Tropfen »Grenacher'sches salzsaures Karmin« zugesetzt hatte. In dieser schwachrothen Flüssigkeit färbten sich fast nur die Muskeln, während der Mantel fast ganz farblos blieb.

Proles gregata. (Fig. 1, 2, 5, 6.)

Die Länge der grössten Exemplare beträgt von dem Vorderende bis zur Spitze des Anhanges, in welchem der Hoden liegt, 12 mm. Die jungen Individuen sind oval und tragen an der Bauchseite einen Anhang (Fig. 1 as), der lang und schmal ist und zur Befestigung der Kettenindividuen an einander dient.

Mund und Kloakenöffnung stehen terminal und bilden bei der erwachsenen Salpe weite Schlitze (Fig. 2).

Körpermuskeln unterscheide ich vier, die sich alle an der Rückenseite, etwas unterhalb des Nervenknoten vereinigen. Von hier geht der erste nach der Bauchseite bis zu dem beilförmigen Anhang, in welchen er einen Ausläufer sendet. Der zweite bis vierte Muskel vereinigen sich wieder auf der Bauchseite, und zwar macht der zweite Muskel einen Bogen nach vorn, der dritte geht etwas, der vierte stark nach hinten gebogen zur Vereinigungsstelle. Ausser diesen vier Hauptmuskeln läuft ein kleiner Längsmuskel vom zweiten zum ersten Körpermuskel, ferner wird ein Punkt der rechten und linken Seite des vierten Muskels durch einen Längsmuskel verbunden (Fig. 1 lm), der um das hintere Körperende geht. Dann zieht sich vom vierten Muskel ein kleiner Längsmuskel nach einem die Kloakenöffnung umspannenden Muskel. In der Oberlippe liegen drei kleine Muskeln.

Der Endostyl geht von dem Vorderende geradlinig bis zum Darm.

Die Kieme (Fig. 2, 5 r) erstreckt sich von der Flimmergrube bis zum Darm, sie trägt Querwülste, von denen jeder aus vier Zellreihen mit Cilien besteht. Am Vorderende des Organes gehen die Flimmerbogen ab nach dem Vorderende des Endostyls.

Die Flimmergrube (Fig. 5 f) ist oval, gewölbt, trägt auf ihrer konvexen, nach dem Rücken gerichteten Seite, einen hohen Kamm, von dem nach den Seiten dunkle Streifen laufen.

Der Nervenknoten (Fig. 6) ist hinter der Flimmergrube gelegen, ist kuglig und trägt einen kugligen Aufsatz.

Der Darm (Fig. 2 x) ist ringförmig und mit einem rundlichen Blindsack versehen.

Der Hoden (Fig. 2 t) ist gewaltig ausgebildet, bis 4 mm lang, in ihm liegen in reihenweise angeordneten Haufen die Spermamassen. Der Ausführgang geht durch die Darmschlinge hindurch, leider konnte ich ihn dann nicht weiter verfolgen.

Der eine Embryo liegt auf der rechten Seite.

Für *Salpa floridana* gilt dasselbe, was ich für *Salpa virgula* hervorhob, dass ein junger Embryo vorhanden und daneben der Hoden stark ausgebildet war, dass männliche und weibliche Reife fast zusammenfällt, erstere also ganz kurz auf letztere folgen muss, so ist ja auch die Selbstbefruchtung ausgeschlossen, die bei anderen Salpen selbstverständlich nicht eintreten kann.

Proles solitaria. (Fig. 3, 3 a, 4.)

Die Länge der grössten Exemplare beträgt 12 mm, die Zeichnung ist nach einem sehr weit vorgeschrittenen Embryo entworfen.

Die Form ist tonnenförmig, etwas dorso-ventral abgeplattet. Die erwachsenen Thiere sind ganz flach, jedoch halte ich dieses nur für eine Folge der gedrängten Lage der Exemplare in den Gläsern, da die Embryonen stets gewölbt sind.

Mund und Kloakenöffnung stehen terminal und sind beide weit.

Körpermuskeln (Fig. 3, 4) sind zehn vorhanden. Der erste läuft vollkommen um den Körper herum. Der zweite bis vierte verbinden sich auf der Rückenseite, dann macht der zweite einen grossen Bogen nach vorn, stösst mit dem ersten zusammen und wendet sich dann wieder nach hinten, nachdem er sich mit dem dritten Muskel vereinigt hat. Der vierte Muskel läuft direkt nach der Bauchseite, wo er mit dem fünften bis siebenten verschmilzt, die aber alle auf der Rückenseite getrennt bleiben. Der achte Muskel geht geradlinig vom Rücken zum Bauche. Der neunte entspringt dicht hinter dem achten am Rücken, biegt dann weit nach hinten um und vereinigt sich auf der Bauchseite mit dem zehnten Muskel.

Auf der Rückenseite ist der zweite bis neunte Muskel in der Mittellinie unterbrochen, auf der Bauchseite der zweite bis siebente. Ausserdem finden sich noch drei Muskeln in der Oberlippe und vier Ringmuskeln um die Kloakenöffnung. Schliesslich muss ich noch erwähnen, dass der zweite Muskel auf der Rückenseite jederseits einen Ast nach dem ersten Muskel sendet.

Der Endostyl (Fig. 3, 4e) verläuft geradlinig vom Vorderende der Salpe bis zum Munde des Darmes.

Kieme, Flimmergrube und Flimmerbogen (Fig. 3, 4) sind wie bei der gregaten Form gebildet.

Der Nervenknoten (Fig. 3a) ist kuglig und trägt einen niedrigen, stumpfen Aufsatz mit ringförmigem Pigment.

Der Darm geht von der Bauchseite vom Hinterende des Endostyls nach dem Rücken bis in die Nähe des Nervenknotens. Er trägt einen ovalen Blindsack.

Jederseits zwischen dem vierten bis siebenten Muskel findet sich ein zusammenhängendes drüsiges Organ (Fig. 3, 4s.d.), wie dasselbe von *Salpa pinnata* bekannt ist.

Die Kette stimmt mit der von *Salpa pinnata* überein.

Salpa floridana möchte ich eine Mittelstellung zwischen *Salpa pinnata* und *affinis* anweisen und zwar steht die solitäre Form *pinnata* näher, während die gregate Form der *Salpa affinis* ähnlicher ist.

Die gregate Form theilt mit *Salpa affinis* den ringförmigen Darm, welcher bisher bei keiner anderen Salpe gefunden ist, die solitäre Form trägt wie *Salpa pinnata* das eigenthümliche Drüsenorgan, das aber zusammenhängend ist und nicht wie bei der solitären *Salpa pinnata* fünftheilig. Durch die Form des Hoden nähert sich diese Salpe der *Salpa virgula*.

In Bezug auf die Muskulatur steht *Salpa floridana* ziemlich isolirt da, die vielfachen Verschmelzungen von Muskeln auf der Bauchseite und anderer auf der Rückenseite sind mir nur noch von *Salpa rostrata* gregata in diesem Maasse bekannt. Die Verschmelzung scheint jedoch nur ein Aneinanderlegen zu sein, wenn es auch vorkommen mag, wie Herdman (**9**) bei *Salpa fusiformis* gefunden hat, dass Bündel von dem einen in den anderen Muskel übergehen. So fand ich, dass bei *Salpa floridana* prol. greg. der Muskel 3 aus 4 Bündeln, der Muskel 4 aus 5 Bündeln bestand, und konnte sehen, wie diese beim Zusammenstossen auf der Rücken-

seite getrennt nebeneinander herliefen, so dass dort 9 nebeneinanderliegende Bündel sich fanden. Von der Plankton-Expedition wurden 456 Exemplare erbeutet, davon waren 418 greg. und 38 sol. Individuen.

B. Salpa.

5. Salpa confoederata Forsk. (Fig. 16.)

Syn.: *S. scutigera confoederata* Cuv., Forsk.

Die zahlreichen Exemplare dieser Salpe zeigen kaum nennenswerthe Abweichungen von einander. Von der solitären Form fand ich einige ganz junge, 9 mm lange Individuen (Fig. 16), die ganz auffällig der *Salpa quadrata* Herdm. (**9**) ähnelten (Planktonfang 73) und wie ich durch die Untersuchung des Salpenmaterials aus dem Berliner Museum ersah (**3**), ist *Salpa quadrata* nichts als die solitäre Form (Embryo) von *S. confoederata*. Diese ganz vorzüglich erhaltenen Exemplare von der Plankton-Expedition liessen eine genaue Untersuchung zu, bei der sich unter anderem zeigte, dass der Muskel, der die Flimmerrinne vom Endostyl an begleitet, unterhalb des Mundwinkels nach vorn biegt (Fig. 16 m. f.) Ferner sah ich bei ebendenselben Exemplaren auch den Strang, den Herdman auf der Bauchseite erwähnt, für den auch ich keine Erklärung geben kann.

Von der Plankton-Expedition wurden 793 Exemplare gefangen, davon gehören 437 zur gregaten und 356 zur solitären Form.

6. Salpa verrucosa n. sp. (Fig. 11—13.)

In dem Fange von den Açoren war von dieser neuen Art ein Exemplar vorhanden, welches stark seitlich zusammengedrückt, im übrigen aber sehr gut erhalten war. Da es weder Stolo noch Embryo besass, so ist nicht zu entscheiden, welcher Generation es zugehört.

Diagnose: Körper oval, 6 schmale Muskeln, die nur auf dem Rücken ausgebildet sind und sich mehr oder weniger nach der Bauchseite hin ziehen und von denen der zweite bis vierte verschmolzen ist. Darm nucleusförmig. Mantel auf der Bauchseite sehr dick, auf dem Rücken eine grosse Falte bildend, welche ebenso wie die Unterlippe und die Kloakenöffnung mit grossen Zacken oder kannelirten Warzen bedeckt ist. 8 lange fadenförmige Anhänge.

Vertikalnetzfang 270. Açoren. 1 Exemplar.

Der Körper (Fig. 11) ist ein Ellipsoid, auf der Bauchseite von einem sehr dicken Mantel umgeben, der auf dem Rücken eine grosse Falte trägt (Fig. 11, Anh.), welche sich vorn bis über die Unterlippe, hinten bauchwärts und zurück bis an die Kloakenöffnung erstreckt. Auf dem Rücken und der Unterlippe trägt der Mantel eigenthümliche Warzen (Fig. 13), welche kannelirt sind und auf den vorspringenden Kanten sowie auf der Spitze eine grössere Zahl kleinerer Höcker besitzen. Bauchwärts von der Kloake ist diese Falte nicht mit Warzen versehen, sondern gesägt (Fig. 11).

Körpermuskeln sind sechs vorhanden. Der erste geht vom Rücken bis etwas hinter die Mundöffnung, der zweite Muskel ist mit dem dritten und vierten am Rücken verschmolzen, so dass vom zweiten und dritten je $^1/_5$, vom vierten aber $^1/_3$ des ganzen Muskels jederseits

frei bleibt. Der fünfte und sechste Muskel läuft ziemlich weit bis zur Bauchseite, von letzterem gehen zwei kleinere Muskel aus, von denen der eine in der Längsrichtung des Körpers, der andere bauchwärts verläuft.

In Ober- und Unterlippe tritt je ein Muskel ein, die sich an den Seiten kreuzen.

Der Mund und die Kloakenöffnung liegen terminal.

Der Endostyl (Fig. 11 e) geht gerade vom Vorderende bis zum Darm.

Die Kieme setzt an die langgestreckte, mit ihrer konvexen Seite nach dem Rücken gelegenen Flimmergrube (Fig. 12) an und geht schwach gekrümmt nach dem Nucleus. Die Flimmerbogen haben den typischen Verlauf.

Der Nervenknoten (Fig. 12 g) liegt dorsalwärts von der Flimmergrube und trägt einen grossen, einen nicht ganz geschlossenen Ring bildenden Pigmentfleck (Fig. 12 ga).

Der Nucleus ist lang oval.

Zu erwähnen sind noch vier Paar langer fadenförmiger Fortsätze (Fig. 11), von denen nur die beiden hintersten etwas stärker ausgebildet sind und ein Lumen zeigen, welches sich durch den Mantel hindurch bis zur Körperhöhle verfolgen lässt. Diese Anhänge könnten vielleicht zur Anheftung der Individuen in der Kette dienen, dann wäre die besprochene Salpe die gregate Form, jedoch ist nach dem einen vorliegenden Exemplare die Frage nicht zu lösen.

7. **Salpa mucronata** Forsk.

Syn.: *S. democratica mucronata* Forsk.

Die gregate Form zeigte eine Eigenthümlichkeit des seitlichen Anheftungsanhanges am Hinterende, indem er bei manchen Individuen der Länge des Körpers gleichkam. Ebenso war das Vorderende nicht abgerundet, sondern in eine Spitze ausgezogen, so dass die Form sehr an *Salpa maxima* erinnerte.

Bei der solitären Form variiren nur die Endanhänge in der Länge. Bei jungen Exemplaren waren sie noch ganz kurz und mit Zacken besetzt, genau so, wie es Herdman (**9**, Tafel 8, Fig. 2) zeichnet.

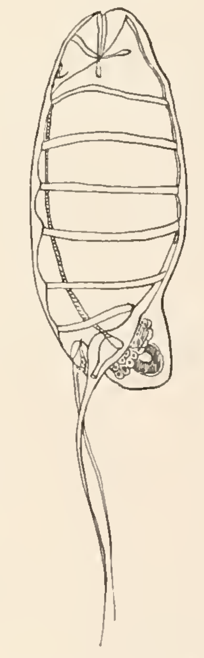
Von der Plankton-Expedition wurden 3531 Exemplare gesammelt, von diesen gehören 1951 zur gregaten und 1580 zur solitären Form.

8. **Salpa flagellifera** (Traustedt). (Fig. VIII.)

Syn.: *Salpa democratica mucronata* var. *flagellifera* Traust. (**21**, S. 369, Tafel 1, Fig. 12, 13).
Salpa flagellifera (Traustedt) Apstein (**3**).

Diese Salpe fand sich in dem Material der Plankton-Expedition nicht, sie ist bisher auch noch nicht im nordatlantischen Ocean gefischt worden, sondern nur im südatlantischen, indischen und grossen Ocean. Näheres über diese Art habe ich in den »Salpen der Berliner Zoologischen Sammlung« ausgeführt. Um aber besonders auf sie aufmerksam zu machen, gebe ich nebenstehend (Fig. VIII) eine Kopie dieser Salpe nach Traustedt (**21**).

Fig. VIII.



9. **Salpa fusiformis** Cuv. (Fig. 7.)

Syn.: *Salpa runcinata fusiformis* Cham., Cuv.

Bei dieser Salpe fand ich in der gregaten Form ziemlich grosse Schwankungen in der Anordnung der Muskeln, namentlich des vierten und fünften. Bei den meisten Exemplaren berührten sich diese beiden Muskeln an der Seite, wie es von dieser Art gefordert wird. Bei vielen Exemplaren war dieses aber nicht der Fall, sondern die Muskeln waren weit getrennt, so dass ihre Anordnung sehr an *Salpa maxima* erinnerte. Die Form stimmte aber ganz mit *S. fusiformis* überein, so dass ich die Exemplare als letztere bezeichnete, worin ich noch bestärkt wurde, da ich ein Exemplar fand, bei dem auf der linken Seite sich Muskel vier und fünf berührten, die dagegen auf der rechten Seite weit getrennt verliefen. Zweifelhafter war mir ein anderes Exemplar von den Kap Verden (Vertikalfang 141), welches genau die Anordnung der Muskeln von *Salpa fusiformis* zeigte, aber nicht am Hinterende lang ausgezogen war, sondern abgerundet, aber an der Seite einen Anhang trug, genau wie es Traustedt (**21**) von *Salpa maxima* abbildet. Eine genaue Untersuchung sprach aber für *Salpa fusiformis*.

Die solitäre Form hat nichts Bemerkenswerthes ergeben.

Die Abbildung der jungen Salpe aus dem Stolo (Fig. 7) dient zum Vergleich mit *Salpa fusiformis* var. *echinata*.

Gefunden sind im Ganzen 790 Exemplare, davon 700 gregate und 90 solitäre.

10. **Salpa fusiformis** var. **echinata** Herdman.

Syn.: ? *Salpa runcinata* Cham., Quoy et Gaim. (**16**, pag. 573, Pl. 87, 1—5).
» *Salpa echinata* Herdm. (**9**).
Salpa runcinata fusiformis var. *echinata* (Herdm.) Apstein (**3**).

Die solitäre Form dieser Salpe wurde zweimal in je einem Exemplar gefangen, von denen das eine einen weiter entwickelten Stolo besass. Ausserdem lagen mir fünf Exemplare aus dem Hamburger Museum vor, von denen das eine einen Stolo mit 4 mm langen gregaten Salpen trug; ich bin daher in der Lage, auch einiges über die Geschlechtsgeneration hinzufügen zu können.

Was die solitäre Form anbelangt, so fand ich bei den sieben untersuchten Exemplaren ziemliche Schwankungen in der Anordnung der Muskulatur. Bei einem Individuum berührte der erste Muskel nicht den zweiten, jedoch war dieses Verhalten nicht allzusehr ausgesprochen. Die grössten Abweichungen zeigte der achte und neunte Muskel, die bei *echinata* — zum Unterschiede von *Salpa fusiformis* — parallel laufen sollen. Bei einem Exemplar waren sie auf der Mitte des Rückens sehr genähert, bei einem anderen stiessen sie direkt aneinander, genau wie bei *S. fusiformis*. Ich möchte den Unterschied beider Salpenarten daher nicht durch die Muskulatur ausdrücken, sondern darin finden, dass bei *echinata* der Mantel über dem Nucleus stark verdickt und gezähnelt ist. Ferner stellte sich bei weiterer Untersuchung heraus, dass *Salpa echinata* sol. in Bezug auf die Flimmergrube, Kieme und Nervenknoten gar nicht von der *Salpa fusiformis* sol. abweicht. Die grössten Individuen maassen 11,5 cm (Museum Hamburg).

Salpa fusiformis var. echinata proles gregata nov. (Fig. 14.)

Die aus einer typischen solitären *echinata* (Plankton-Expedition Nr. 194) heraus präparirten Kettenindividuen (Fig. 14) zeigten in der Muskulatur gar keine Abweichung von der gregaten Form von *Salpa fusiformis* (Fig. 7). Es waren, wie bei letzterer, vier vordere auf der Mitte des Rückens zusammenstossende und zwei hintere ebenfalls vereinigte Muskeln vorhanden und ebenso näherte sich der vierte dem fünften an der Seite (Fig. 14). Leider waren die Individuen zu jung, um die endgültige Gestalt der gregaten Form erkennen zu können. So viel steht aber fest, dass die gregate Form von *Salpa echinata* mit der von *Salpa fusiformis* in der Muskulatur vollkommen übereinstimmt. Hierauf gestützt, wird man die gregate Form erkennen können.

Salpa echinata als Varietät von Salpa fusiformis.

Die Aehnlichkeit — um nicht zu sagen die Uebereinstimmung — der gregaten Formen beider Arten lassen wohl den Gedanken aufkommen, dass die solitären Formen verschieden sind, diese aber gleiche Kettenindividuen erzeugen, so dass man dieses Verhalten graphisch darstellen könnte:

S. fusiformis sol.
S. fusiformis greg. < > *S. fusiformis* greg. <
S. echinata sol.

Dann würde ich *Salpa echinata* als eine Varietät der solitären *Salpa fusiformis* auffassen. Dieser Gedanke ist etwas abenteuerlich, so dass ich kaum die Möglichkeit auszusprechen wage. Dafür sprechend könnte man die Muskulatur der *Salpa echinata* anführen, die bei einigen Individuen genau wie bei *Salpa fusiformis* gebildet war.

Näher liegend ist, glaube ich, folgendes. *Salpa echinata* ist die Varietät von *Salpa fusiformis*. Die solitären Formen unterscheiden sich nur durch die Ausbildung von Zähnen auf dem Mantel bei *echinata*, die der *fusiformis* fehlen, während in der Muskulatur kein durchgreifender Unterschied zu finden ist.

Sollte nicht vielleicht auch der Unterschied der gregaten Formen in der Zähnelung des Mantels bestehen? Ich stütze mich, wenn ich dieses ausspreche, hierbei einmal auf die Abbildung Herdman's Challenger-Report, Tafel 6, Fig. 5, auf eine Reihe von Salpen aus dem Berliner Museum (**3**) und dann auf ein Exemplar aus dem Hamburger Museum, von dem leider nur der Mantel erhalten war. Bei der Herdman'schen Figur und den Berliner Exemplaren stimmt die Muskulatur genau mit *Salpa fusiformis* überein, Herdman bezeichnet das Exemplar auch als solches. Bei dem Hamburger Exemplar stimmt genau die Form. Alle aber sind an ihrem Hinterende gezähnt, namentlich an dem hinteren Anhange.

Ich möchte also *Salpa echinata* als Varietät (vielleicht ist es nur eine »forma«) von *Salpa fusiformis* betrachten. Brooks (**4c**, S. 120) hält *S. echinata* für *fusiformis*, da die Zähnelung des Mantels auch bei anderen Salpen gelegentlich vorkommen soll.

11. Salpa maxima Forsk.

Syn.: *Salpa africana maxima* Forsk.

Nur zwei Individuen der solitären Form sind vorhanden, von denen das eine 5 cm lang ist, das andere bedeutend grösser gewesen sein muss, wie aus dem in seinem hinteren Theile erhaltenen Exemplar zu ersehen ist. Aus Versehen waren diese Herrn Traustedt nicht zugeschickt worden.

12. Salpa Tilesii Cuv.

Syn.: *Salpa costata Tilesii* Quoy et Gaim., Cuv.

Die solitäre Form zeigte nichts neues, leider hatte sie auch keinen weiter ausgebildeten Stolo, was mir für die Beurtheilung der gregaten Form wichtig gewesen wäre. Denn Herdman (9) erwähnt bei seiner *Salpa* sp.? n. sp. das Vorhandensein von »tubular projections«. Dieselben Gebilde habe ich bei allen Exemplaren der *Salpa Tilesii* proles gregata wiedergefunden; es sind diese eigenthümlichen, röhrenförmigen Anhänge jedoch nichts anderes, als die Anheftungsfortsätze der Kettenindividuen. Dieses würde sich ja sofort aus der Untersuchung einer Kette oder eines weiter entwickelten Stolo erweisen lassen. Ich fand neun solcher Anhänge, drei auf der Bauchseite und zwar zwei ganz vorn, einen dicht vor dem Nucleus und je drei auf jeder Seite.

Von der Plankton-Expedition sind 7 Exemplare gefangen, davon sind 4 gregate und 3 solitäre Individuen.

13. Salpa cylindrica Cuv.

Beide Formen sind von der Expedition erbeutet worden. Die solitäre Form ist ganz typisch ausgebildet, die gregate dagegen zeigt einige Besonderheiten: Der Mantel ist sehr dünn, so dass er nur wenig in die Augen fällt. Die Muskeln ziehen sich auf der Bauchseite fast bis dicht an den Endostyl hin. Das Auge sitzt dem Nervenknoten dicht auf und ist kuglig, wobei das Pigment eine schmale äquatoriale Zone freilässt. Die Kieme ist breit.

Der Endostyl stösst mit seinem Hinterende fast an den Nucleus an.

Gefangen wurden 101 Exemplare, davon 93 gregate und 8 solitäre.

14. Salpa rostrata proles solitaria Traustedt, proles gregata nov.

(Fig. 9, 10, 17—22 und IX.)

Traustedt (22, S. 9) hat im Materiale der Plankton-Expedition die solitäre Form dieser neuen Art entdeckt, die gregate Form vermuthete er nur unter »einigen sehr kleinen und verzerrten Ketten-Salpen«, hat auch von ihr keine genaue und zutreffende Beschreibung liefern können. In Bezug auf die solitäre Form (Fig. 9, 10), kann ich noch hinzufügen, dass die drei vorderen Muskeln auf der Mitte des Rückens bei manchen Individuen direkt verschmelzen, dasselbe findet sich auch bei den vier hinteren Muskeln. Ich habe diese Verhältnisse bei einem ganz jungen Individuum in Fig. 9 dargestellt. Beide Arten der Muskellagerung kommen bei Individuen aus ein und demselben Fange vor. Ferner fand ich das Pigment des Auges wie ein »ω« gebildet (Fig. 10), während es Traustedt »hufeisenförmig« nennt.

Proles gregata Fig. 17—21 und IX.

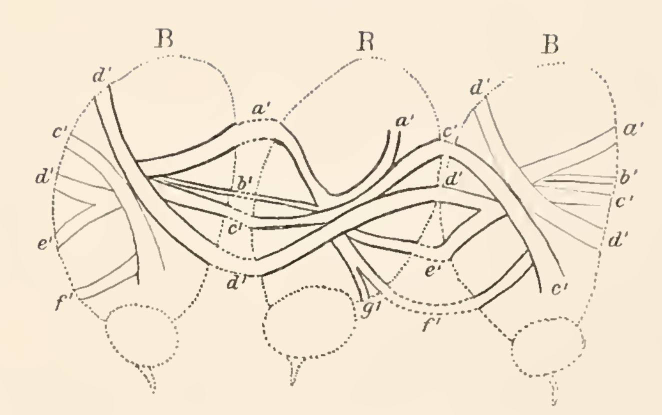
Bei oberflächlicher Betrachtung kann diese Form mit *Salpa cylindrica* verwechselt werden. Bei genauerer Untersuchung fallen aber die sehr bedeutenden Unterscheidungsmerkmale sofort in die Augen.

Dass die zu beschreibende gregate Form zu *Salpa rostrata* gehört, konnte ich durch Auffindung sehr weit ausgebildeter Embryonen (Fig. 22 und 9) in ihr erkennen.

Die Gestalt ist eiförmig; der Nucleus, der quer oval ist, tritt am Hinterende weit hervor. Der Mantel ist sehr zart, ungefähr wie bei *Salpa punctata* proles gregata.

In Bezug auf die Muskulatur steht diese Salpe ganz einzig da, insofern dieselbe sowohl auf dem Rücken als der Bauchseite nicht symmetrisch angeordnet ist, wie bei den meisten anderen Salpen — *Salpa punctata, virgula* und *magalhanica* ausgenommen —, sondern die eigenthümlichsten und verwickeltsten Verhältnisse darbietet.

Fig. IX.



Figurenerklärung.
S. rostrata prol. greg. vom Bauch (B), Rücken (R) und wiederum vom Bauch (B) gesehen, um den Verlauf der nicht in sich zurücklaufenden Muskeln zu zeigen. Die Muskeln sind mit den Buchstaben a'—g' bezeichnet (zum Unterschiede von a bis g, welche in anderem Sinne in der Figurenerklärung verwendet sind).

Im Ganzen sind 7 Körpermuskeln vorhanden, von welchen drei um den Körper herumlaufen, aber bei denen die beiden Enden nicht zusammenstossen (Fig. 17—19 und IX, a', c', d'). Muskel a' beginnt neben der Mundspalte rechts, steigt dann bis zur Mitte des Rückens hinab, geht dann in einem nach vorn gewölbten Bogen über die linke Seite, um in der Mitte der Bauchseite zu enden. Muskel b' geht von der Mitte des Rückens über die linke Seite nach der Mitte des Bauches. Muskel c' beginnt in der Mitte des Bauches, geht über die linke Seite nach der Mitte des Rückens, verschmilzt hier mit Muskel a', trennt sich an der rechten Seite von demselben und geht über die Mitte des Bauches weit nach hinten. Muskel d' entspringt auf der Mitte des Bauches, geht über die rechte Seite nach dem Rücken, über dessen Mitte nach dem Hinterende, über die linke Seite wieder nach dem Bauche und über dessen Mitte nach dem Vorderende auf der rechten Seite. Muskel e' verbindet die Mitte des Rückens mit der des Bauches über die rechte Seite hinweg. Muskel f' geht von der Mitte des Rückens über die rechte Seite nach dem Bauche und berührt dort das Ende des Muskels c'. Von ihm trennt sich auf dem Rücken der Muskel g', der nach dem Nucleus zu läuft.

Bei manchen Individuen fand ich Abweichungen von dieser Anordnung, namentlich insofern, als diese Exemplare die Asymmetrie nach der entgegengesetzten Seite[1]) zeigten; stets aber bleibt die unsymmetrische Anordnung der Muskeln gewahrt, so dass diese Salpe daran sofort zu erkennen ist. Besser als diese Beschreibung werden die Figuren 17—19 und IX die Verhältnisse erläutern können.

Die übrigen Organe sind ganz normal gebaut.

Die quere Mundspalte (Fig. 18) ist dorsal gelegen, die Kloakenöffnung terminal (Fig. 19), die Muskulatur beider konnte ich nicht erkennen.

Der Endostyl (Fig. 18) beginnt dicht hinter dem Munde, geht nach der Bauchseite in einem Bogen hinüber und endet dort in der Mitte, also weit vor dem Nucleus.

[1]) Siehe oben S. 7.

Der Nervenknoten (Fig. 20 g) ist kuglig und trägt einen zapfenförmigen Aufsatz, welchen das Pigment in zwei nicht ganz geschlossenen Ringen umfasst (Fig. 21 von oben).

Die Flimmergrube (Fig. 20 f) liegt zum Theil unter dem Nervenknoten, ist kahnförmig mit dem flachen Boden nach dem Rücken gewendet.

Die Flimmerbogen laufen wellig um die Mundspalte herum (Fig. 19, 20) nach dem Vorderende des Endostyls, liegen also ganz auf der Rückenseite. Sie bestehen aus einem dicken, schnurförmigen Theile, an dem sich ein zartes Band befindet.

Die Kieme (Fig. 18, 19) setzt sich an die Flimmerbogen an, ist sehr schmal und auf ihr bilden die Flimmerreihen Querwülste.

Es ist stets 1 Embryo vorhanden, der auf der rechten Seite (Fig. 17, 19 s) zwischen den Muskeln e', f' liegt. Embryonen, die so weit ausgebildet sind, wie Fig. 9 zeigt, fand ich sowohl frei als im Innern der gregaten Form, so dass diese fast ganz von ihm ausgefüllt wurde. Ferner fand ich Embryonen, bei denen der »Rüssel« bedeutend kürzer war als bei dem abgebildeten Thierchen, und schliesslich traf ich einen Embryo (Fig. 22) von 0,38 mm Länge, bei dem sich der Rüssel gerade anfing zu differenziren (Fig. 22 l). Noch jüngere Stadien waren in Menge vorhanden.

Die Länge der gregaten Form betrug im Maximum 6 mm, die meisten Exemplare waren nur 1—2 mm lang. Daher kommt es, dass sich diese Salpe fast nur in den quantitativen Planktonfängen, die mit ganz feinmaschigem Netzzeug gemacht wurden, fand, wogegen sie durch das grobmaschige Vertikalnetz fast stets hindurchgegangen sind. Ich füge deshalb die Fangtabelle an, da die Art der Verbreitung in der später gegebenen Tabelle für das Vertikalnetz nicht zum Ausdruck gelangen würde.

Station[1]	Planktonfang	gregate	solitäre	Station	Planktonfang	gregate	solitäre
August 3 a	27	4		August 18 b	49	18	
» 3 b	28	5		» 21 b	55	0	1
» 4 a	29	2		Septbr. 5 b	73	1	
» 4 b	30	20		» 6 b	75	8	
» 5	31	2		» 13	84	3	
» 6	32	1		» 18 a	96	49	
Bermudas Hafenfang	33	0		» 22 a	104	2	
» 10 b	34	15	3	Oktober 9	112	1	
» 11 a	35	1		» 9	113	1	1
» 17 b	47	1		In Summa Exemplare:		141	14
» 18 a	48	7	9				

Ein Vergleich mit *Salpa cylindrica* greg., mit der die gregate Form von *rostrata* noch am ersten in der Gestalt zu verwechseln ist, ergiebt folgendes:

[1]) Die Stationen sind durch das Datum angegeben. (Siehe Karte.)

	Salpa cylindrica greg.	*Salpa rostrata* greg.
Muskeln	5	7 vorhanden.
Anordnung derselben	symmetrisch	unsymmetrisch.
Sinneskörper mit Auge	kuglig	cylindrisch.
Augenpigment	halbkuglig	zwei unterbrochene Ringe.
Endostyl	gerade bis zum Darm	hakig gekrümmt bis zur Mitte des Bauches.
Kieme	breit	schmal.
Embryo	bedeckt	frei.

Die Stellung der *Salpa rostrata* zu den übrigen Salpen werde ich unten behandeln, wenn ich das System der Salpen bespreche.

15. Salpa zonaria Pall.

Syn.: *S. cordiformis zonaria* Quoy et Gaimard, Pall.

Beide Formen waren in typischen Exemplaren vorhanden. Nur bei der gregaten Salpe zeigte ein Individuum eine Verlängerung der hinteren kleinen Spitze, welche in einen die Hälfte der Körperlänge erreichenden Anhang ausgezogen war.

Gefangen wurden 5 Exemplare, von denen 3 zur gregaten und 2 zur solitären Form gehören.

16. Salpa punctata Forsk.

Syn.: *S. musculosa punctata* Herdm., Forsk., Traustedt (22).
» *S. punctata*[1]) Vogt, Forsk., Apstein (3).

Das eine solitäre Exemplar erwähnt schon Traustedt (22). Ich fand noch zwei ganz zerfetzte Salpen, die eventuell zu dieser Art gehören könnten.

17. Salpa Henseni Traustedt. (Fig. 8.)

Von dieser interessanten Art, welche Traustedt nach dem Materiale der Plankton-Expedition von der brasilianischen Küste beschrieben hat, entdeckte ich eine junge Kette von 27 Individuen (Açoren). Die Muskulatur der jungen, 1,5 mm langen Exemplare stimmt genau mit derjenigen der erwachsenen Salpe überein. Ich fand aber ausser den von Traustedt richtig gezeichneten Muskeln noch einen kräftigen Muskel vor der Kloakenöffnung, der von der Trennungsstelle von Muskeln 4 und 5 abgeht. Auch ist ein kleiner Muskel jederseits der Mundöffnung vorhanden.

Ich bilde die jugendliche Form (Fig. 8) ab, da sie durch die eigenthümlichen, am Hinterende befindlichen Anhänge (Fig. 8 pi) interessant ist. Diese Anhänge treten sehr stark hervor, während sie bei der erwachsenen Salpe nicht so sehr auffallen. Die junge Kettensalpe trägt jederseits am Körper zwei Ausstülpungen (as), durch die sie mit ihren seitlichen Nachbarn

[1]) Die solitäre Form ist von Vogt (24) bereits 1854 beschrieben worden und richtig zu *punctata* gestellt, so dass diese Salpe in beiden Formen den Namen *punctata* tragen muss.

verbunden ist. Die Kette selbst ist zweireihig, die Individuen liegen mit dem Bauch gegeneinander gekehrt, wie bei allen anderen Arten der Gattung *Salpa*. (Siehe S. 24.)

Die beiden langen Anhänge am Hinterende (p) sind auch schon vorhanden und zeigen sehr deutlich, dass ihr Lumen, wie Traustedt das auch erwähnt und abbildet, direkt mit der Körperhöhle in Verbindung steht. Dicht vor dem hinteren Anhange, in dem der Nucleus liegt, verengt sich der Körper ganz plötzlich, dicht vor dieser Stelle liegt die Kloakenöffnung. Dieser hintere Anhang trägt die 4 stark ausgebildeten flachen, zugespitzten Anhängsel, die vom Mantel gebildet sind.

Der Endostyl fällt bei den jungen Thieren noch mehr in die Augen, als bei den Erwachsenen. (Fig. 8 e.)

Ich fand, entgegen Traustedt, stets 2 bedeckte Embryonen, leider waren sie so jung, dass an ihnen, trotz geeigneter Präparation, keine Spur einer Muskulatur zu sehen war. Die solitäre Form bleibt also noch zu entdecken.

Der Zahl der Embryonen wegen müsste man *Salpa Henseni* zur Untergattung *Jasis* stellen. (Siehe S. 24.)

18. Salpa hexagona Quoy et Gaim. (Fig. 15.)

Aus dem Hamburger Naturhistorischen Museum erhielt ich ein Glas mit Salpen von Madeira, das eine solitäre und 6 gregate *Salpa hexagona* enthielt. Die Art ist ganz unzweifelhaft, dasselbe wurde mir auch von dem Fundort versichert. Sie wäre also für den Atlantischen Ocean neu, falls ihr Vorkommen auch weiterhin sich bestätigt.

Die gregate Form weicht etwas von der Figur, die Traustedt von dieser Salpe (**21**, Fig. 17) giebt, ab, indem der Mantel nicht einen Fortsatz in der Mittellinie des Körpers trägt, sondern seitlich je einen dicken Anhang (Fig. 15) besitzt, der, wie der übrige Mantel mit starken Zahnreihen besetzt ist. Auf der Rückenseite finden sich ferner zwei Falten mit Zähnen. Ich vermuthe, dass *Salpa monotoma* Quoy et Gaim. (**16**, p. 591, Pl. 89, 11—14) mit vorliegender Art identisch ist, da die Form der gregaten Salpe ziemlich mit meiner Fig. 15, namentlich in Bezug auf die Zähnelung übereinstimmt. Die 2 in der greg. Salpe von Quoy et Gaimard gezeichneten Embryonen zeigen wie die solitäre Salpe die beiden Endanhänge.

19. Salpa magalhanica n. sp. (Fig. X—XIV).

Diese neue Art wurde von Dr. Michaelsen, Hamburg, in der Magalhaensstrasse gefunden und mir freundlichst zur Untersuchung überlassen.

Diagnose:

Proles gregata: Körper ungefähr eiförmig, flachgedrückt, am Hinterende mit einem kräftigen Anhang. Mund und Kloakenöffnung terminal. 6 Körpermuskeln vorhanden, die nicht sämmtlich symmetrisch gelegen sind. An einer Seite stösst der vierte mit dem fünften Muskel zusammen. Auf der Bauchseite ist der dritte mit dem vierten und der vierte mit dem fünften verbunden. Muskeln 1—3, 5, 6 auf dem Bauche unterbrochen. Das eine Ende vom sechsten Muskel ist auf dem Bauche zweitheilig. 2 Embryonen.

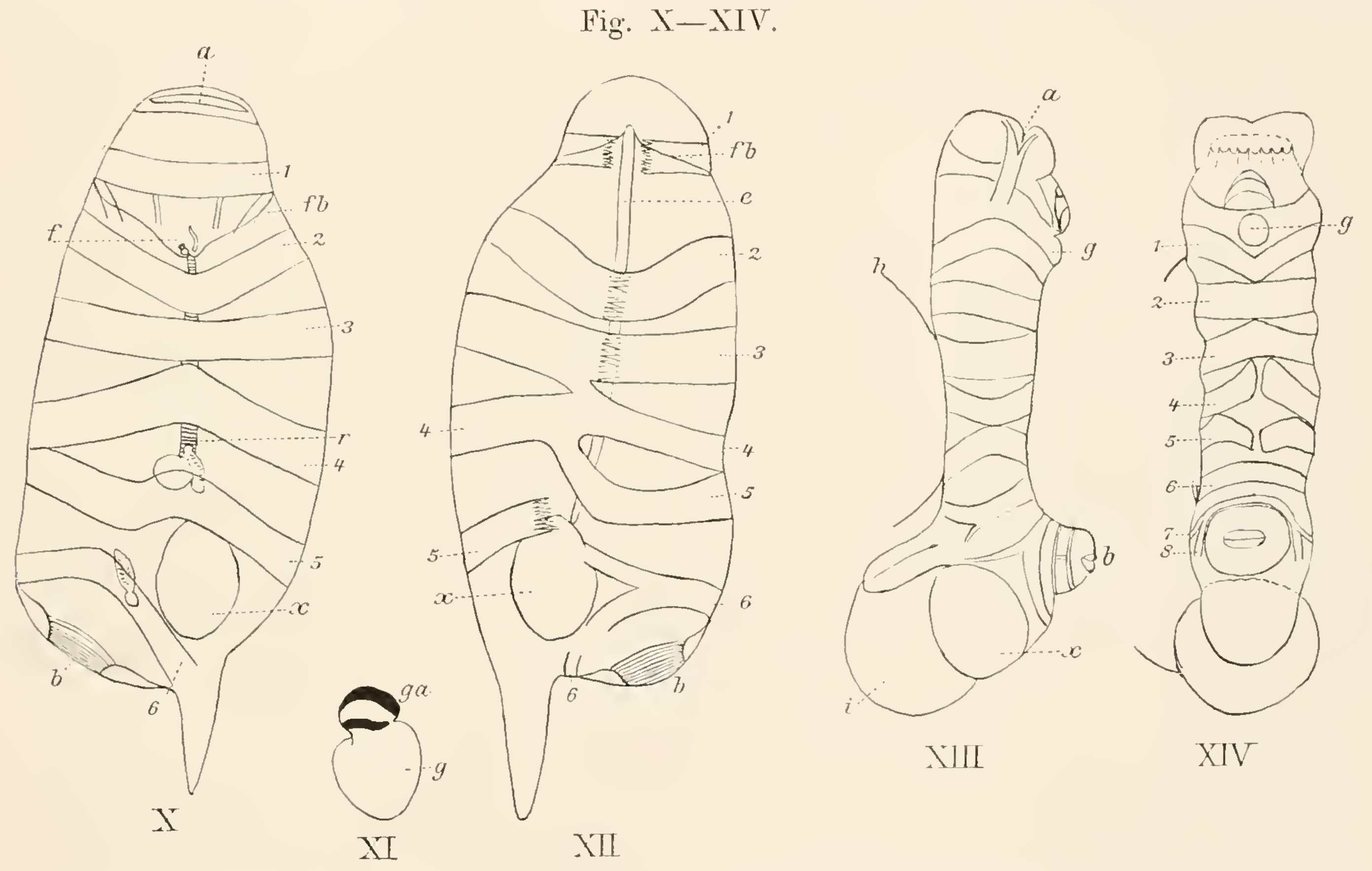
Proles solitaria (nach einem grossen Embryo): Gestalt noch nicht erkennbar. Mund terminal. 8 Körpermuskeln vorhanden. Von diesen stösst der erste bis vierte auf dem Rücken zusammen, der vierte und fünfte berührt sich an der Seite, der sechste besitzt einen kleinen Nebenast auf der Bauchseite und der siebente und achte verschmilzt auf dem Rücken.

Proles gregata. (Fig. X—XII.)

Der flachgedrückte Körper ist ungefähr eiförmig, die Mundpartie ist etwas vorgezogen und am Hinterende läuft der Mantel in einen seitlich stehenden kräftigen Anhang aus.

Der Mund ist terminal gelegen, von einem kräftigen Muskel umgeben, die Kloakenöffnung (Fig. Xb) ebenfalls terminal, etwas seitlich gelagert, und von zahlreichen feinen Muskeln umringt, die ebenso in koncentrischen Kreisen angeordnet sind, wie bei *Salpa virgula* (s. oben).

Fig. X—XIV.



Figurenerklärung: Fig. X: *Salpa magalhanica* proles gregata vom Rücken $^4/_1$. Fig. XI: Dieselbe. Nervenknoten mit Auge $^{43}/_1$. Fig. XII: Dieselbe Salpe vom Bauche. Fig. XIII: Grosser Embryo derselben von der linken Seite $^{18}/_1$. Fig. XIV: Derselbe vom Rücken.

Buchstabenerklärung: a = Einströmungsöffnung, Mund genannt, b = Kloakenöffnung, e = Endostyl, f = Flimmergrube, fb = Flimmerbogen, g = Nervenknoten, ga = Pigment des Auges, h = Placenta, i = Elaeoblast, r = Kieme, x = Nucleus, 1—6 resp. 8 Muskeln.

Körpermuskeln sind 6 vorhanden. Der erste ist vor dem Nervenknoten gelegen und auf dem Bauche unterbrochen, jedoch sind die beiden hier freien Enden nicht glatt abgeschnitten, sondern jeder Muskelstreifen läuft spitz zu. Ausserdem stossen an den ersten Muskel auf dem Rücken noch 2 nach hinten gehende kleinere Muskeln jederseits. Der zweite Muskel umringt

den Körper und ist auf dem Rücken, wie auf dem Bauche nach hinten gewölbt. Auf dem Bauche scheint der Muskel zusammenzuhängen, bei genauem Zusehen ist es aber nur ein inniges Zusammenlegen, indem die spitzen Faserenden des einen Muskelendes in die Lücken des anderen Endes sich einschieben. Der dritte Muskel umgiebt den Körper, ist aber auf der Bauchseite ebenso wie der zweite vereinigt. Ferner schickt er mehrere Fasern auf der Bauchseite nach dem vierten Muskel. Letzterer stösst auf dem Rücken mit dem dritten Muskel zusammen, an der linken Seite berührt er den fünften, trennt sich aber wieder von ihm und vereinigt sich mit dem vierten Muskel der anderen Seite. Der fünfte Muskel läuft in einer »S«-förmig gebogenen Linie über den Rücken, stösst an der linken Seite mit dem vierten Muskel zusammen, trennt sich wieder von ihm und biegt in der Mittellinie des Bauches direkt nach vorn um und verschmilzt mit dem vierten Muskel. Das andere Ende des fünften Muskels endet frei auf dem Bauche. Der sechste Muskel umgiebt im weiten Bogen die Kloakenöffnung, das linke Ende theilt sich auf dem Bauche in zwei Aeste. Wie ich schon oben bei *Salpa virgula* erwähnte, finden sich Exemplare, die die geschilderte Lage der Muskeln haben, ein Exemplar von den vier vorhandenen aber zeigte die Muskulatur sowie den Endanhang als Spiegelbild zu den anderen drei.

Die Kieme (r) ist gerade gestreckt, ziemlich breit.

Die Flimmerbogen (fb) vereinigen sich am Vorderende des Endostyls. Die Flimmergrube ist langgestreckt und etwas »S«-förmig gebogen.

Der Nervenknoten ist kuglig (Fig. XI) und trägt ein (?) ziemlich kugliges Auge, dessen Pigment in zwei Ringe angeordnet ist.

Der Endostyl geht etwas gekrümmt vom Vorderende bis zum Nucleus.

Embryonen sind zwei vorhanden, deren Lage nicht genau zu bestimmen war. Der eine Embryo des einen Exemplares ist so gross, dass an ihm die Muskulatur der solitären Salpe zu erkennen ist (Fig. XIII, XIV).

Die Länge der Exemplare beträgt 22 mm, wovon auf den Endanhang 4 mm entfallen.

Proles solitaria. (Fig. XIII, XIV.)

Da ich diese Form nur aus einem 4,3 mm grossen Embryo kenne, so kann ich über die Gestalt derselben nichts angeben, ebensowenig über die endgültige Bildung der einzelnen Organe, sondern kann nur den wohlerkennbaren Verlauf der Körpermuskulatur schildern.

Auf dem Rücken stossen die vier ersten Muskel aneinander. Der erste ist an der Seite nach vorn gebogen, der zweite umgiebt in gerader Linie den Körper, der dritte ist auf der Seite etwas nach hinten gerichtet, ebenso der vierte, der sich aber auf der Bauchseite wieder etwas dem dritten Muskel nähert. Der vierte und fünfte berühren sich an der Seite, beide scheinen auf dem Rücken unterbrochen zu sein. Der sechste Muskel hat auf der Bauchseite einen kleinen Nebenast und der siebente ist auf dem Rücken mit dem achten verschmolzen.

Um die Kloakenöffnung, die in diesem Embryonalstadium ein paar dicke wulstige Lippen trägt, liegen zwei schmale Muskeln. Die Muskulatur in der Mittellinie des Bauches ist der grossen Placenta (h) wegen nicht zu erkennen.

Originaletikette: 191. Feuerland, S.-K., westl. v. Puerto Pantalon; pelagisch. Coll. Michaelsen. 29. XII. 92.

Vorhanden sind 4 gregate Individuen mit Embryonen.

Von der Plankton-Expedition sind in dem durchfahrenen Gebiet folgende 15 Arten resp. Varietäten in 6039 Exemplaren — wobei zu berücksichtigen ist, dass von dem Fange bei den Hebriden ein ganzer Eimer Salpen fortgegossen wurde — gefangen worden.

1. Von bekannten Arten gefunden:

Salpa pinnata Forsk.	*Salpa maxima* Forsk.
» *affinis* Cham.	» *Tilesii* Cuv.
» *confoederata* Forsk.	» *cylindrica* Cuv.
» *mucronata* »	» *zonaria* Pall.
» *fusiformis* Cuv.	» *punctata* Forsk.
» » var. *echinata* Herdm.	

2. Neu gefunden:

Salpa floridana n. sp.	*Salpa rostrata* Traust.
» *verrucosa* » » greg. oder sol.?	» *Henseni* »

3. Von atlantischen Arten nicht gefunden, aber wahrscheinlich im Gebiet vorhanden:

Salpa flagellifera Traust.	*Salpa Henseni* prol. sol.
» *hexagona* Q. et G. (mir noch zweifelhaft).	» *verrucosa* sol. oder greg.?

4. Von ausseratlantischen Arten nicht gefunden:

Salpa nitida Herdm. (Pacif. Ocean).	*Salpa virgula* Vogt (Mittelmeer).
» *mollis* » » »	» *magalhanica* n. sp. (Magalhaensstr.).

Es sind also von 17 im ganzen Atlantischen Ocean beobachteten Salpen 15 von der Plankton-Expedition gefangen worden. Dieses überaus günstige Ergebniss resultirt allein aus der von der Plankton-Expedition befolgten Methodik, indem die Vertikalfischerei und die darauf folgende genaue Durchsicht systematisch zur Anwendung kam.

Dass diese Gründe zutreffend sind, lässt sich aus einem Vergleich mit den Resultaten der Challenger-Expedition ersehen. Dieselbe sammelte nach Herdman (**9**, S. 60) im Ganzen 3—4000 Exemplare, davon enthielt ein Fang (Station 319) 1—2000, so dass, wenn ich diesen Fang nicht berücksichtige — ebenso wie ich den Eimer voll Salpen von der Plankton-Expedition ausser Rechnung lasse —, nur 2000 Individuen übrig bleiben. Im Atlantischen Ocean wurden nur 6 verschiedene Salpen gefunden, darunter die neue Varietät *echinata*.

Dieselben Gründe mache ich geltend, wenn sich in dem neuesten Werke von Brooks (**4c**) ausser einigen anderen die beiden von der Plankton-Expedition im Floridastrom entdeckten Salpen (*S. floridana* und *rostrata*) nicht erwähnt finden. Brooks hat den Floridastrom vom Kap Hatteras bis zu den Bahama-Inseln 1888 länger als zwei Wochen durchkreuzt und ausserdem von der Ost- und Westküste der Vereinigten Staaten durch die United-States-Fish-Commission von Zeit zu Zeit Salpenmaterial erhalten (**4c**, S. 1 und 145).

Ia. Das System der Salpen.

Die Gattung *Salpa* wurde von Blainville 1827 in 2 Untergattungen *Cyclosalpa* und *Salpa* gespalten. In neuerer Zeit trennte dann Lahille[1]) die Untergattung *Salpa* in vier weitere Untergattungen: *Salpa, Thalia, Pegea* und *Jasis*, die folgendermassen bestimmt wurden (nach Herdman):

1. Several embryos formed at a time . . . . *Jasis*.
   One embryo only at a time . . 2.
2. The embryo covered . . . . *Salpa*.
   — — exposed . . . . . 3.
3. The dorsal lamina or »gill« having only ciliated bands . . . . *Thalia*.
   — — — having rudimentary stigmata . . . . *Pegea*.

Diese Eintheilung hat auch Herdman (**10**, S. 644) angenommen. Ich habe mich dagegen derselben nicht angeschlossen, da das System ein zu künstliches ist, denn es ist fast nur auf den Embryo Rücksicht genommen. Es kommen durch diese Eintheilung zum Theil ganz unnatürliche Gruppen zu Stande, wie z. B. die Einordnung der *Salpa rostrata* in die Untergattung *Thalia* zeigt, zu der *Salpa mucronata* gehört. (Die weitere Ausführung siehe unten S. 25.) Ebenso hat *Salpa Henseni* kaum etwas mit der Untergattung *Jasis* zu thun.

Es wird sich erst ein natürliches System aufstellen lassen. wenn alle Salpen genau anatomisch und entwicklungsgeschichtlich untersucht sein werden, so dass man alle Organe zum Vergleich heranziehen kann. Als Schwierigkeit kommt noch hinzu, dass alle Salpen in zwei Formen vorhanden sind, die beide für die Aufstellung des Systemes berücksichtigt werden müssen.

Die Abtrennung der Gattung *Cyclosalpa* ist gerechtfertigt, da mehrere Merkmale sie von der Gattung *Salpa* trennen.

Bei ***Cyclosalpa*** ist der Darm gestreckt oder ringförmig.

Die Kette ringförmig, daher die Anheftungsstellen flossenförmig *(virgula!)*.

Der Hoden gestreckt.

Dagegen ist bei der Gattung ***Salpa*** der Darm (Nucleus) zusammengerollt.

Die Kette zweireihig, bandförmig.

Der Hoden lappenförmig, zwischen der Darmschlinge gelegen.

Unter den vier Untergenera der Gattung *Salpa* bildet nur *Salpa* i. e. S. eine natürliche Gruppe, welche auch von Traustedt als »*Cylindrica*-Gruppe« bezeichnet wird (**22**, S. 7, Anm.). Zu dieser Gruppe gehören *Salpa cylindrica, fusiformis, maxima* und *punctata*. Dazu käme noch *echinata* als Varietät von *fusiformis*.

[1]) Die Arbeit von Lahille war mir nicht zugänglich, ich beziehe mich daher auf Herdman (**10**).

Salpa i. e. S. = *Cylindrica*-Gruppe.

Stets ist 1 Embryo vorhanden, der bedeckt ist.

Mund und Kloakenöffnung stehen bei der gregaten Form dorsal, bei der solitären Form terminal.

Die Muskeln bilden bei der gregaten Form zwei Gruppen, die erste davon besteht aus 3—4 Muskeln, die in der Mittellinie des Rückens zusammenstossen, die zweite enthält zwei zusammenstossende Muskeln.

Beide Muskelgruppen können von einander getrennt sein: *S. maxima* und *punctata,* oder stossen an den Seiten zusammen: *fusiformis* und *fusiformis* var. *echinata,* oder sind auf der Mittellinie des Rückens vereinigt: *cylindrica.*

Bei der solitären Form finden sich 9—10 Muskeln, die sämmtlich parallel mit einander verlaufen: *maxima* und *punctata,* oder von denen die 3—4 ersten ein Bündel bilden: *cylindrica* und *fusiformis* var. *echinata,* während bei *fusiformis* noch die beiden letzten Muskeln auf dem Rücken zusammenstossen. (Letzteres kommt auch bei der Var. *echinata* vor. S. oben.)

Der Mantel ist entweder dick, bei *S. cylindrica, maxima* und *fusiformis* mit var. *echinata,* oder dünn bei *punctata* und *cylindrica.*

Die Kette ist bei allen genannten Arten gleich gebildet. Sie ist eine Kette mit liegenden Individuen, d. h. die Individuen in der Kette liegen in der Längsachse oder in einem spitzen Winkel zu derselben, was sich schematisch so andeuten liesse:

⚌ ⚌ ⚌ ——> Längsachse der Kette.

Den Gegensatz bildet die Kette mit stehenden Individuen (s. Seite 26).

Erstere Ketten finden sich abgebildet von Sars *(fusiformis),* Forskål *(maxima),* in meinen Berliner Salpen (**3**) *(cylindrica* und *punctata).* Ausgezeichnet in dieser Gruppe ist *S. punctata* durch die unsymmetrische Ausbildung ihrer Muskulatur (gregate Form).

Die Mitglieder der Untergattung *Salpa* zeigen viel gemeinsame Punkte und können daher gut zu einer Gruppe vereinigt werden: *Cylindrica*-Gruppe. Dagegen halte ich die anderen drei Untergattungen nicht für berechtigt.

Thalia ist auf *Salpa mucronata* gegründet, zu der vielleicht noch *S. flagellifera* gehören würde, jedoch ist dieses nicht sicher, da von letzterer die gregate Form so gut wie unbekannt ist. Ferner müsste man zu dieser Untergattung *Salpa rostrata* stellen, da sie einen unbedeckten Embryo besitzt. Vergleicht man aber diese Formen, so ergiebt sich, dass sie nicht zusammengehören können.

Gregate Form von	*Salpa mucronata* und	*rostrata.*
Mund	dorsal	dorsal.
Kloakenöffnung	dorsal	terminal.
Muskeln	4, 1—3 zu einem Bündel	7 unsymmetrisch.
Nervenknoten	kuglig	kuglig.
Augenpigment	3 Augen	2 nicht ganz geschlossene Ringe um einen cylindrischen Fortsatz des Nervenknotens sitzend.
Gestalt	oval mit Spitze am Hinterende.	oval mit kurzem Anhange.

Solitäre Formen von	*S. mucronata.*	*flagellifera* und	*rostrata.*
Mund	terminal	terminal	dorsal.
Kloakenöffnung	dorsal	dorsal	terminal.
Muskeln	6, davon der 2.—6. zu 2 Gruppen vereint (Rücken)	6, davon der 2.—6. parallel	7, in 2 Gruppen stehend. Längsmuskel auf dem Bauch und im Rüssel.
Nervenknoten	kuglig	kuglig, dreitheilig	kuglig.
Augenpigment	ungefähr kreisförmig	?	ω-förmig.
Gestalt	cylindrisch mit Anhängen am Hinterende		oval mit Rüssel am Vorderende.

Die Kette von *mucronata* ist nach Exemplaren im Kieler Museum eine Kette mit liegenden Individuen, während Quoy et Gaimard (**16**) sie als Kette mit stehenden Individuen abbilden.

Unter Kette mit stehenden Individuen[1]) verstehe ich eine solche, bei der die Individuen senkrecht zur Längsachse derselben gestellt sind, was sich so darstellen lässt:

|¦|¦| ——> Längsachse der Kette.

Von *Salpa rostrata* habe ich keine Ketten gefunden, die Individuen waren stets von einander getrennt.

Pegea ist charakterisirt durch einen freien Embryo und durch rudimentäre Stigmata. Dazu wird *Salpa confoederata* mit seiner forma *bicaudata* gerechnet. Die gregaten Individuen sind zu einer Kette mit stehenden Individuen angeordnet. Da diese Untergattung bisher nur eine Art enthält, so ist nicht anzugeben, ob sie in sich begründet ist, zumal ich niemals die rudimentären Stigmata habe finden können, durch die sie sich ja allein von *Thalia* unterscheiden soll.

Jasis als Untergattung ist nicht berechtigt, da sie die verschiedenartigsten Salpen enthält, die nur das eine gemeinsam haben, dass bei ihnen allen mehrere (2—5) Embryonen vorhanden sind. Hierher müsste man rechnen: *Salpa zonaria, Tilesii, hexagona, nitida, magalhanica, Henseni.*

In Bezug auf die Stellung von Mund und Kloakenöffnung kommen alle Kombinationen vor, so stehen Mund und Kloakenöffnung dorsal bei *S. zonaria* greg. und *nitida* greg., terminal bei *S. Tilesii* greg. und sol., *hexagona* greg. und sol. und *magalhanica* greg.

Mund terminal, Kloakenöffnung dorsal bei *S. zonaria* sol., *Henseni* und *magalhanica* sol (?).

Ebenso sind die Muskeln bei allen Arten sehr verschieden, namentlich ist *Salpa Tilesii* ganz abweichend, da sie in der gregaten Form fünf schmale kurze Muskeln trägt, in der solitären Form eine grosse Zahl paralleler feiner Rippen besitzt. Ebensowenig stimmt aber die Muskulatur der anderen Salpen unter einander. Dazu kommt noch, dass *Salpa magalhanica* unsymmetrisch ist.

Die Kette ist mir nur von *Salpa zonaria* und *Henseni* bekannt. Erstere ordnet sich nach Chamisso und Forskål zu einer Kette mit liegenden Individuen an, während letztere eine Kette mit stehenden Individuen bildet. Die Kette von *Salpa Tilesii*[2]) stimmt mit *Henseni*

[1]) Vergleiche auch Brooks **4c**, S. 88.

[2]) Brooks (**4c**, S. 88) giebt für *Tilesii* eine Kette mit liegenden Individuen an.

wohl überein, wie aus der Anordnung der Anheftungsstellen der Einzelindividuen hervorgeht. Der Stolo von *Salpa hexagona* ist wie der von *Salpa fusiformis* gebildet, ob die Kettenindividuen aber liegen oder stehen werden, kann ich nicht angeben. Bei allen Salpen sind die Individuen im Stolo so angeordnet, dass man glauben müsste, dass sie beim Loslösen von demselben sich zu einer Kette mit stehenden Individuen anordnen. Dieses ist jedoch nicht der Fall. So bildet sich aus einem solchen Stolo bei den Salpen der *Cylindrica*-Gruppe, bei *S. mucronata* und *zonaria* und vielleicht noch bei einigen anderen eine Kette mit liegenden Individuen. Die Anheftungsstellen bei den Salpen bilden sich erst, wenn die Knospen vollständig ausgebildet sind und der Stolo resorbirt wird, und je nach der Anordnung der ersteren resultirt eine Kette mit liegenden oder stehenden Individuen.

Aus obigem geht wohl zur Genüge hervor, dass die Trennung der Untergattung *Salpa* in vier Untergattungen nicht gerechtfertigt ist. Namentlich sind unter *Jasis* die heterogensten Salpen zusammengeworfen, ebenso unter *Thalia,* während *Pegea* mit einer Art sich der Beurtheilung entzieht. In sich abgeschlossen ist nur die *Cylindrica*-Gruppe (= *Salpa* i. e. S.). Meiner Ansicht nach liegt auch gar nicht das Bedürfniss vor, die Untergattung *Salpa* zu spalten. Ein natürliches System aufstellen zu können, sind wir noch weit entfernt. Dazu sind erst noch sämmtliche Salpen genau anatomisch und entwicklungsgeschichtlich zu untersuchen.

II. Verhältniss der gregaten zur solitären Form.

Da jede Salpenart in zwei verschiedenen Formen vorkommt, so ist es nicht uninteressant, zu untersuchen, wie das Verhältniss zwischen diesen beiden Formen sich gestaltet. Es ist bekannt, dass jedes Kettenthier (gregate Form) 1 bis höchstens 5 Embryonen erzeugt, dass aber jede solitäre Form eine Kette producirt, die aus vielen — wohl bis 100 — Individuen besteht. Daraus wird man mit Recht folgern, dass die Kettenindividuen oder gregaten Formen bei weitem überwiegen. Wachsen aber die Kettenthiere heran, so erzeugt jedes von ihnen meist einen Embryo, der, wenn er eine gewisse Grösse erlangt hat, frei wird. Ist dieses letztere an einer Stelle im Ocean der Fall, dann werden die solitären Individuen ungefähr in gleicher Zahl vorhanden sein wie die gregaten. Letzterer Fall würde aber nur festzustellen sein, wenn man im Augenblicke des Freiwerdens der solitären Formen oder kurz nachher an dieser Stelle fischt, da sich sonst die nicht zusammen hängenden solitären Individuen im Meere vertheilt haben.

Nur der erste Fall ist auf der Plankton-Expedition zur Beobachtung gekommen. Scheinbar ist auch der zweite Fall eingetreten, wie ein Blick auf die Tabelle S. 52 zeigt. Jedoch hat ein Ueberwiegen der solitären Form nur bei *Salpa mucronata* statt, und zwar nur in den Fängen, die mit dem Vertikalnetz gemacht sind. Wie diese Thatsache zu erklären ist, werde ich sofort (S. 29) zeigen.

In folgender Tabelle gebe ich in $^0/_0$ das Verhältniss der beiden Formen nach dem gesammten Material der Plankton-Expedition:

Name	Summe der Individuen jeder Art	gregate Form $^0/_0$	solitäre Form $^0/_0$	Name	Summe der Individuen jeder Art	gregate Form $^0/_0$	solitäre Form $^0/_0$
Salpa pinnata	94	95,7°	4,3	*Salpa zonaria*	5	74,5	25,5
» *affinis*	9	77,7	22,3	» *Henseni*	38	100	—
» *floridana*	456	91,7	8,3	» *maxima*	2	—	100
» *mucronata*	3531	55,3	44,7	» *fusiformis* var. *echi-*			
» *confoederata* . . .	793	55,1	44,9	*nata*	2	—	100
» *fusiformis*	790	88,6	11,4	» *verrucosa*	1	—?	?
» *cylindrica*	101	92,1	7,9	» *punctata*	1 (2?)	—	100
» *Tilesii*	7	57,1	42,9				

Aus der Betrachtung müssen sofort die nur in ein oder zwei Exemplaren gefundenen Arten ausscheiden, da von ihnen das Material zu gering ist; eigenthümlich ist es aber, dass

gerade von diesen Arten nur die solitären Individuen gefangen sind. Es sind dieses *Salpa maxima, fusiformis* var. *echinata* und *punctata*. Selbstverständlich bleibt *Salpa verrucosa* ganz fort, da ich von ihr nicht angeben kann, ob sie die gregate oder solitäre Form ist.

Die Tabelle zeigt durchgehend ein Ueberwiegen der gregaten Form über die solitäre, aber in sehr verschiedenem Maasse. Während bei der häufigsten Art: *Salpa mucronata* das Verhältniss der gregaten zur solitären Form wie 5 : 4 ist, ist es für *Salpa fusiformis* wie 8 : 1. Dagegen zeigt *Salpa confoederata* ein gleiches Verhältniss wie *S. mucronata*, annähernd auch *Salpa Tilesii*. Bei anderen Arten überwiegt die gregate Form gewaltig, so stellt sich das Verhältniss bei *Salpa pinnata* auf 22 : 1, bei *Salpa floridana* auf 11 : 1 und bei *Salpa cylindrica* auf 12 : 1.

Auf Tafel 4 habe ich diese Verhältnisse für *Salpa mucronata* und *Salpa fusiformis* nach den Vertikalnetzfängen zusammengestellt. Mit blauer Farbe ist *S. mucronata*, mit brauner *S. fusiformis* bezeichnet, bei beiden Arten ist die Kurve für die gregate Form in dunklerem Tone gehalten als die der solitären, so dass das quantitative Verhältniss beider Formen sofort in die Augen fällt.

Bei *Salpa fusiformis* überwiegt die gregate Form stets, ausgenommen in den Fällen, in denen die solitäre Form allein in ein bis zwei Exemplaren vorhanden ist. Meist bildet die solitäre Form auch nur einen geringeren Bruchtheil aller Exemplare dieser Art aus einem Fange.

Anders verhält es sich bei *Salpa mucronata*. In der Gesammtzahl aller gefangenen Individuen dieser Art überwiegt die gregate Form um $^1/_5$, im einzelnen Fang ist das Verhältniss beider Formen aber sehr wechselnd. (Siehe auch Tabelle S. 52, in der die gregate und solitäre Form nach dem Vertikalnetz getrennt gegeben sind.) Von den 42 Fängen, in denen beide Formen zusammen vorkommen, enthalten 19 Fänge mehr gregate Individuen, während in 21 die solitären überwiegen und bei 2 Fängen die Zahlen gleich sind. Dieses Ueberwiegen der solitären Form findet aber nur in den Fängen mit dem Vertikalnetz statt, während in den Fängen mit dem Planktonnetz die gregate Form stets häufiger ist. Der Grund hierfür liegt darin: Junge Kettensalpen dieser Art findet man frei im Meere schwimmen, wenn dieselben erst eine Länge von 1 mm erreicht haben, die Embryonen, also die solitären Salpen, werden aber erst frei, wenn sie bedeutend grösser sind, also eine Länge von ca. 3—4 mm oder mehr erlangt haben. Das Vertikalnetz, nach dem die Zahlen auf Tafel 4 und Tabelle S. 52 benutzt sind, war mit weiter Gaze bespannt, durch die die winzigen Kettenindividuen leicht hindurchgepresst werden konnten, so dass nur grössere Exemplare zurückblieben. Bei den solitären Salpen war dieses Hindurchschlüpfen nicht zu befürchten. Mit dem Planktonnetz, das mit feinster Müllergaze (Nr. 20) bespannt war, wurden auch die allerkleinsten Kettensalpen gefangen, so solche von 1 mm. Es ist also das Ueberwiegen der solitären Form im Vertikalnetz nur auf die Weite der Netzmaschen zu schieben. Um nun das Verhältniss der gregaten zur solitären Form im einzelnen zu geben, will ich die Tabelle nach dem Planktonnetz hierhersetzen, muss aber noch zu der Tabelle bemerken, dass die Nummern der quantitativen Planktonfänge (Pl. N.) nicht eine ununterbrochene Reihe bilden, da in den fehlenden Fängen keine *S. mucronata* vorhanden waren, diese Nummern also auch nicht aufgeführt werden brauchten.

Pl. N.	Station	greg.	sol.	Pl. N.	Station	greg.	sol.	Pl. N.	Station	greg.	sol.
26	August 2b	4	3	59	August 23b	6	2	97	Septbr. 18b	6	
27	» 3a	1	1	62	» 26a	49	12	99	» 19b	13	2
28	» 3b	1	1	63	» 29	15		100	» 19b	5	1
29	» 4a	15	3	64	» 30	14	9	101	» 20a	1	
30	» 4b	20	6	67	Septbr. 2		1	103	» 21	6	2
31	» 5	1		68	» 3	32	2	112	Oktober 9	91	19
32	» 6		2	72	» 5a	1		113	» 9	2	2
33	Bermudas			74	» 6a	5		116	» 13	17	11
34	August 10b	13	1	80	» 9a	48	2	117	» 16	21	3
48	» 18a		1	81	» 9b	27	1	119	» 19	3	
52	» 20a		1	84	» 13	205	24	120	» 20	18	
53	» 20b		1	85	» 14a		1	121	» 27	26	
54	» 21a	1		90	» 16b	37	7	122	» 28	77	24
55	» 21b		2	91	» 17a	16	2	123	» 29	4	1
57	» 22b	15	2	92	» 17a	12		124	» 30	8	
58	» 23a	3		94	» 17b	6			Summa:	845	152

Von den 997 *Salpa mucronata* sind also 845 Individuen gregate, 152 aber solitäre gewesen, oder 84,7 resp. 15,3 % oder 11 : 2.

In 46 Fängen mit dem Planktonnetz war diese Salpe vorhanden, davon überwiegt die gregate Form in 37 Fällen (davon 14, in denen die gregate Form allein vorkommt), in 3 Fällen ist die gregate und solitäre Form gleich an Zahl, und in 6 Fällen findet sich die solitäre Form in 1—2 Exemplaren allein vor. Es zeigt sich also auch hier, dass die gregate Form bei weitem überwiegt.

Für *Salpa rostrata* gilt dasselbe, sie fehlte ihrer Kleinheit wegen fast ganz im Vertikalnetz, war aber im Planktonnetz [1]) häufig. Diese Unregelmässigkeit ist natürlich nur bei den kleinsten Salpenarten möglich, da die Kettensalpen der grösseren Arten beim Freiwerden schon solch eine Grösse besitzen, dass sie auch nicht durch etwas weiteres Netzzeug hindurch schlüpfen.

Es zeigt sich also, dass bei allen Salpen die gregate Form und meist beträchtlich überwiegt.

[1]) Sie oben unter Systematik Seite 18.

III. Geographische Verbreitung der Salpen.

Um ein Bild von der geographischen Verbreitung der Salpen zu erhalten, habe ich nicht nur das Material der Plankton-Expedition benutzt, sondern auch die Resultate mit hinzugezogen, die ich bei der Untersuchung der Salpen aus dem Berliner Museum für Naturkunde (**3**) — darunter die Salpen der GAZELLE-Expedition — aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg, dem Zoologischen Museum in Kiel und einiger Salpen aus dem Museum in Lübeck erhielt. Durch Kenntnissnahme aller dieser Sammlungen mit mehr als 8000 Individuen von Salpen haben sich zahlreiche neue Fundorte ergeben, namentlich in Bezug auf den Atlantischen Ocean, für den hauptsächlich die Resultate der Plankton-Expedition in Betracht kommen werden. Ehe ich die allgemeinen Resultate über die Verbreitung der Salpen geben kann, ist es nöthig, die Verbreitung der einzelnen Arten nach dem mir vorliegenden Material, sowie nach den Fundorten, die in der Litteratur verzeichnet sind, zusammenzustellen.

Neben einzelnen Fundorten, die in älteren Reisewerken und oft nur ganz allgemein angeführt werden, werde ich mich besonders auf die Plankton-Expedition sowie die Arbeiten von Traustedt (**21**) und Herdman (**9**) zu beziehen haben.

Salpa pinnata ist von der Plankton-Expedition im Floridastrom, häufiger in der Sargassosee und im Südäquatorialstrom gefangen. Aus dem Golfstrom waren durch Traustedt schon mehrere Fundorte bekannt, namentlich bei den Açoren. Neu ist dagegen ihr Vorkommen im Südäquatorialstrom, der diese Salpe bis zu den westindischen Inseln führt, wie zwei Fundorte (Traustedt) zeigen. Beide Gebiete — Sargassosee, Nordäquatorialstrom und Südäquatorialstrom — werden aber durch den Guineastrom getrennt, in dem eigenthümlicher Weise *Salpa pinnata* noch niemals beobachtet wurde. In dem westlichen Theile des Mittelmeeres ist unsere Salpe häufig, so ist sie bei Neapel, Messina, Nizza, Genua und den Balearen gefunden.

Aus dem Südatlantischen Ocean ist durch Traustedt nur ein Fundort an der Brasilianischen Küste unter dem Wendekreise bekannt geworden.

Gewaltige Meeresstrecken liegen dazwischen, ehe man wieder auf einen neuen Fundort von *Salpa pinnata* trifft. Im Pacifischen Ocean ist sie vom CHALLENGER zwischen den Papua-Inseln und Japan gefischt, von Traustedt wird sie von der Westküste Mittelamerikas angegeben.

Der nördlichste Punkt, an dem *Salpa pinnata* gefunden wurde, ist 56° N. Breite (N. Atlantischer Ocean), der südlichste $23\frac{1}{2}$° S. Breite (S. Atlantischer Ocean), beide werden von Traustedt verzeichnet.

Salpa affinis ist selten gefunden worden. Von der Plankton-Expedition wurde sie im Floridastrom und der Sargassosee gefischt, welches zugleich die nördlichsten Beobachtungspunkte sind. Meyen (**13**) fand sie bei den Canaren, Traustedt und Quoy et Gaimard (**16**) führen vier Fundorte aus dem Südäquatorialstrom, etwas nördlich vom Aequator, an. Im Mittelmeer ist sie erst einmal von Vogt (**24**) bei Villafranca gesehen worden. Im Indischen Ocean fehlt diese Art, im grossen Ocean wurde sie bei den Sandwichsinseln von Chamisso entdeckt und von Quoy et Gaimard bei den Norfolk-Inseln wiedergefunden. In jedem Falle handelt es sich um wenige Exemplare, so dass diese Salpe wohl weit verbreitet, aber selten ist. Auf der langen Reise der CHALLENGER-Expedition wurde sie nicht beobachtet.

Salpa virgula ist bisher nur aus dem Mittelmeer bekannt, ist daselbst aber auch so selten, dass Todaro (**20**) die solitäre Form nur einmal bei Neapel fand, Vogt (**24**) einmal eine Kette bei Villafranca fischte. An letzterem Fundort ist sie später wiedergefunden worden, wie Herr Dr. Weber, Assistent am »Laboratoire de Zoologie à Villefranche« mir mittheilt, jedoch so selten, dass der genannte Forscher sie während seines fünfjährigen Aufenthaltes in der Station erst einmal lebend zu Gesicht bekommen hat.

Salpa floridana ist von der Plankton-Expedition entdeckt worden und fand sich häufig im Floridastrom bis zu den Bermudas-Inseln. Ganz vereinzelte Exemplare traten noch bei den Kap Verden und im Guineastrom auf.

Salpa mucronata ist von allen Salpen am weitesten verbreitet und auch am zahlreichsten gefunden worden. Die Plankton-Expedition hat diese Salpe an 70 Punkten gesammelt, die sich über das ganze befahrene Gebiet südlich vom Florida-Golfstrom vertheilen, nur in der Sargassosee war sie seltener; sie war bisher überhaupt in derselben noch nicht beobachtet worden.

Im Floridastrom, wo sie Agassiz (**2**) zuerst erwähnt hatte, fand die Plankton-Expedition sie häufig, sie geht mit diesem bis nach den Hebriden (M'Intosh **12**) und bis nach Bergen (Sars **17**) hinauf. Im Golfstrom wurde sie von Herrn Dr. Vanhöffen (**22b**) auf seiner Rückkehr von Grönland, Ende September, zwischen Orkney- und Shetlands-Inseln beobachtet, sie ging bis in die Nordsee, ungefähr bis zum 58° N. B. und 0° Länge. Ebenso fand sie Herr Dr. Borgert auf einer Reise nach dem Mittelmeer von Hamburg aus im Kanal auf einer Strecke von 120 engl. Meilen im Juli und August 1893. Von der Atlantischen Küste Grossbritanniens sind mehrere Fundorte bekannt, so dass diese Salpe in diesem Meeresabschnitt zu Zeiten häufig zu treffen ist. Ihr nördlichster Fundort ist Bergen, 61° N. Br., der südlichste 43° S. Br. im Atlantischen Ocean (Herdman).

Im Mittelmeer ist *Salpa mucronata* im westlichen Theile häufig und geht auch in das Adriatische Meer bis Triest. Im Indischen Ocean ist sie im Agulhasstrom (Kieler Museum, siehe unten Fundorte) und an mehreren anderen Stellen, zahlreicher um Sumatra, gefunden. Im Pacifischen Ocean ist ihr Vorkommen bei den Molukken, Neu-Guinea (Herdman **9**) und in der Chinesischen Ostsee (Traustedt) konstatirt worden, sowie an der Ostküste Australiens und an der Westküste Südamerikas durch die CHALLENGER-Expedition.

Weitere Fundorte:

Atlantischer Ocean und Mittelmeer:

47° 30′ N. Br., 7° W. L., Prof. Studer, Gazelle-Expedition, Museum Berlin.
36° S. Br., 12° W. L., Dr. Sander, Museum Berlin.
19° 20′ S. Br., 0° L., Dr. Schott[1], Kieler Museum.
25° 39′ » » 36° 21′ W. L., Dr. Schott, Kieler Museum.
Palermo, Dr. Dönitz, Museum Berlin.

Indischer Ocean:

41° 32′ S. Br., 18° 9′ E. L., Dr. Schott, Museum Kiel.
30° 50′ » » 35° 30′ » » » » »
35° S. Br., 67° E. L., Gazelle-Expedition, » Berlin.
22° 30′ S. Br., 67° E. L., Gazelle-Expedition, » »
34° 8′ » » 80° 13′ E. L., Dr. Schott, » Kiel.
33° 26′ » » 81° 10′ » » » » »
31° 20′ » » 81° 32′ » » » » » »
4° 56′ N. Br., 95° 16′ » » » » » »
5° 39′ » » 97° 15′ » » » » »
0° 45′ S. Br., 108° 5′ » » » » » »
Sumatra, Helwege S., Museum Berlin.

Salpa flagellifera ist von der Plankton-Expedition nicht gefunden worden, ich kann aber zu den beiden Fundorten im Südatlantischen und Indischen Ocean, die Traustedt für diese Art angiebt, zwei weitere hinzufügen:

Indischer Ocean: 40° 12′ S. Br., 66° 43′ E. L., Dr. Naumann, Museum Berlin.
Pacifischer » 27° 30′ » » 153° » » Prof. Studer, Gazelle-Expedition.

Es findet sich also diese Art in allen drei Oceanen.

Salpa confoederata war bisher im Atlantischen Ocean nur östlich vom 40. Längengrad gefunden worden, dasselbe Ergebniss lieferte auch die Plankton-Expedition, von der diese Salpe namentlich häufig nördlich von Ascension im Südäquatorialstrom gefangen wurde, neben vereinzelten Exemplaren bei den Kap Verden und vor dem Kanal. Letzterer Fundort fällt fast genau mit einem, den Traustedt angiebt, zusammen und ist zugleich der nördlichste Punkt, an dem diese Salpe beobachtet worden ist. Im Südatlantischen Ocean ist sie erst zweimal gefischt worden. Im Mittelmeer kommt sie im westlichen Theile häufiger vor (Messina, Neapel, Genua, Villafranca) und auch aus dem östlichen Theile ist ein Fundort durch Forskål, Insel Cerigo, bekannt geworden.

Im Indischen Ocean ist *Salpa confoederata* selten beobachtet worden, im Agulhasstrom und südlich von Ceylon, dazu kann ich einen neuen Fund aus der Nähe der Insel St. Paul geben:

34° 8′ S. Br., 80° 53′ E. L., Dr. Schott, Museum Kiel.

Ebenso spärlich ist die vorliegende Salpe im Pacifischen Ocean vertreten. Von der Chinesischen Süd- und Ostsee und von der Westküste Südamerikas wird sie von Traustedt und Herdman erwähnt. Dazu kommen drei neue Fundorte:

Samoa-Inseln, Museum Lübeck.
Marquesas-Inseln, Museum Berlin.
35° 23′ S. Br., 88° 25′ W. L., Dr. Sander, Museum Berlin.

[1]) Das Material von Herrn Dr. Schott, gesammelt auf einer Reise nach Ostasien, befindet sich im Kieler Museum, von dem ich es zur Untersuchung erhielt. Siehe Verhandl. d. Ges. f. Erdkunde, 1893, Bd. 20, Heft 1, S. 63 ff.

Salpa fusiformis ist nach *Salpa mucronata* die verbreitetste und häufigste Art. Von den Fär-Öer (62° N. Br.) bis 62° S. Br. (Herdman) kommt sie überall vor. Im Atlantischen Ocean liegen naturgemäss die Fundorte am dichtesten, von der Plankton-Expedition wurde diese Salpe allein an 47 Stationen gefunden. Am zahlreichsten war sie bei den Hebriden, Kap Verden und im Südäquatorialstrom (vgl. Tafel 4). Im westlichen Theile des Nordatlantischen Oceans ist sie nur ganz vereinzelt gefangen worden. Im Südatlantischen Ocean kam sie dagegen sowohl an der afrikanischen als amerikanischen Küste zur Beobachtung. Im westlichen Theile des Mittelmeeres ist sie häufig, auch im griechischen Archipel ist sie gefunden, dagegen dringt sie nur selten in das äussere Ende des Adriatischen Meeres vor, da Herr Dr. Gräffe[1]) sie bei Triest innerhalb 18 Jahren nur einmal beobachtet hat.

Im Indischen Ocean sind mehrere Fundorte durch Traustedt und Herdman bekannt, darunter der schon erwähnte südlichste unter 62° S. Br. Ferner ist sie gefunden bei St. Paul, nördlich der Kerguelen und N. W. von Australien. Traustedt erwähnt sie von Sumatra.

Im Pacifischen Ocean ist sie bei den Molukken, bei Neu-Guinea und Australien gefischt, ferner nördlich der Sandwichsinseln und mehrmals zwischen dem 38. und 40.° S. Br. Alle Fundorte werden von Herdman angegeben.

Neue Fundorte:

Atlantischer	Ocean:	11° S. Br., 10° E. L.,	GAZELLE-Expedition, Museum Berlin.
»	»	48° 44′ S. Br., 47° 14′ W.,	Museum Hamburg.
Indischer	»	37° S. Br., 76° E. L.,	Dr. Sander, Museum Berlin.
»	»	45° » » 70° » »	GAZELLE-Expedition, Museum Berlin.
»	»	$20\frac{3}{4}$° S. Br., 114° E. L.,	» » »
Pacifischer	»	1° N. Br., 137° E. L.,	» » »
»	»	$27\frac{1}{2}$° S. Br., 153° E. L.,	» » »
»	»	8° N. Br., 175° W. L.,	Museum Hamburg.

Salpa fusiformis **var. *echinata*** tritt nur spärlich auf. Von der CHALLENGER-Expedition wurde sie unter 10° N. Br. an der Westküste Afrikas und im Südpacifischen Ocean, zwischen 38 und 40° S. Br., zweimal gefangen, ausserdem einmal in der Magalhaensstrasse. Die Plankton-Expedition erhielt diese Salpe von den Kap Verden und aus dem Südäquatorialstrom.

Im Indischen Ocean ist die gregate Form (?) von der GAZELLE-Expedition dreimal gefischt, und im grossen Ocean nördlich von Neu-Guinea.

Neue Fundorte und weiteres Material:

S. echinata	sol.	Atlantischer	Ocean:	April 1842,	Museum Kiel.	
»	»	»	»	» 1848,	»	»
»	»	Indischer	»	47° 34,5′ S. Br., 65° 46′ E. L.,	GAZELLE-Expedition.	
»	greg. (?)	»	»	45° S. Br., 70° E. L.,	»	»
»	»	»	»	47° $34\frac{1}{2}$ S. Br., 65° 46′ E. L.,	»	»
»	»	»	»	16° S. Br., 117,5° E. L.,	»	»

Sollte sich herausstellen, dass die von mir als gregate Form angenommene Salpe doch zu *Salpa fusiformis* gehört (siehe oben S. 15), so sind die drei letzten Fundorte zu letzterer zu stellen.

[1]) Die Angaben von Herrn Dr. Gräffe, Triest, entnehme ich einer brieflichen Mittheilung, die derselbe mir freundlichst zur Verfügung gestellt hat, wofür ich ihm meinen besten Dank auch an dieser Stelle ausspreche.

Salpa maxima ist von der Plankton-Expedition nur im Südäquatorialstrom erbeutet worden, und auch nur in zwei Exemplaren. Die Seltenheit dieser Salpe überrascht, stimmt aber mit den Befunden der CHALLENGER-Expedition, welche sie nur einmal auf ihrer langen Reise fing. Für den Atlantischen Ocean giebt Traustedt eine ganze Reihe von Fundorten an, die zum grössten Theil um die Açoren herum liegen, ferner an der europäischen Küste bis Irland. Im Südatlantischen Ocean ist sie nur ganz vereinzelt gefunden. Im westlichen Mittelmeer gehört sie zu den häufigeren Arten, kommt auch noch bei Triest vor, wenn auch »recht selten« (Gräffe).

Im Indischen Ocean sind drei Fundorte bekannt: Agulhasstrom und westlich von Australien. Neu ist sie für den Pacifischen Ocean an der Westküste von Südamerika. Der südlichste Punkt ist Kap Horn (Meyen).

Neue Fundorte:

Atlantischer Ocean: 11° S. Br., 10° E. L., GAZELLE-Expedition.
» » 28° » » 29° W. L., Museum Hamburg.
Pacifischer » 35° 23′ S. Br., 88° 28′ W. L., Dr. Sander, Museum Berlin.
» » 37° 42′ » » 82° 28′ » » » » » »

Salpa cylindrica war bisher im Atlantischen Ocean nicht nördlicher als 20° N. Br. beobachtet. Von der Plankton-Expedition wurde sie zahlreich im Floridastrom bis nach den Bermudasinseln gefunden, mehrmals in der Sargassosee, südlich der Kap Verden und einigemal im Südäquatorialstrom, ist also im Atlantischen Ocean weiter verbreitet, als man bisher anzunehmen berechtigt war. Im Südatlantischen Ocean ist sie erst einmal gefunden. Im Mittelmeer fehlt sie.

Im Indischen Ocean hat die CHALLENGER-Expedition sie bei den Kerguelen und westlich davon gefischt, dazu kommen jetzt zwei Fundorte bei St. Paul. Im westlichen Theile des Grossen Oceans ist sie von der CHALLENGER-Expedition dreimal gefunden und einmal in der Nähe der südamerikanischen Küste. Der nördlichste Punkt, an dem diese Salpe gefangen wurde, ist 41,6° N. Br. (Plankton-Expedition), der südlichste 52° S. Br. (CHALLENGER).

Neue Fundorte:

Atlantischer Ocean: 36° S. Br., 12° W. L., Dr. Sander, Museum Berlin.
» » 4° 3′ N. Br., 26° 7′ W. L., Dr. Schott, Museum Kiel.
Indischer » 37° S. Br., 76° E. L., Dr. Sander, Museum Berlin.
» » 37° » » 75° 51′ » » » » » »
» » 0° 45′ S. Br., 108° 5′ E. L., Dr. Schott, Museum Kiel.

Salpa rostrata ist bisher nur von der Plankton-Expedition beobachtet worden, ist aber gar nicht selten, wohl der Kleinheit der gregaten Form wegen bisher übersehen worden. Im Floridastrom bis Bermudas und über diese hinaus kam diese Salpe regelmässig vor, dann wurde sie mehrmals in der Sargassosee gefangen und ebenso im Südäquatorialstrom.

In dem zwischenliegenden Meerestheile fehlte sie.

Salpa Tilesii ist überall zerstreut gefunden worden. Im Atlantischen Ocean ist sie östlich vom 30. Längengrade häufiger von Traustedt angeführt, während nur ein Fundort zwischen 60 und 70° W. L. liegt. Von der Plankton-Expedition wurde diese Salpe nur im Südäquatorialstrom erbeutet. Im Südatlantischen Ocean ist sie erst zweimal beobachtet, dazu kommt noch ein Fund der GAZELLE-Expedition:

11° S. Br., 10° E. L., südlich vom Kongo, Museum Berlin.

Im westlichen Theile des Mittelmeeres scheint diese Salpe nicht zu den Seltenheiten zu gehören.

Spärlich sind die Fundorte im Indischen Ocean (Traustedt), neu ist sie für

Mauritius v. Martens S., Museum Berlin.

Im Pacifischen Ocean kommt sie bei Japan, Neu-Seeland und den Gesellschaftsinseln vor.

Der nördlichste Fundort ist der Kanal (Traustedt), der südlichste 41° S. Br. bei Neuseeland (Herdman).

Salpa zonaria ist weit verbreitet und scheint zu den häufigeren der grösseren Arten zu gehören, da ich in den oben erwähnten Museen stets zahlreiche Exemplare traf. Von der Plankton-Expedition wurde an fünf Stationen diese Salpe gesammelt, je einmal nördlich der Açoren und der Kap Verden und dreimal im Südäquatorialstrom. Sie geht sehr weit nach Norden, sogar bei Island und östlich von Kap Farvel ist sie gefunden worden. Traustedt giebt eine grössere Reihe von Fundorten zwischen Kap Verden und dem Kanal an, vereinzelte Vorkommen auch bis zu den westindischen Inseln. Im Mittelmeer ist unsere Salpe erst in der Strasse von Gibraltar, bei Messina (Krohn **11**) und bei Nizza (Vogt **24**) beobachtet. Im Südatlantischen Ocean fand sie die Challenger-Expedition an der amerikanischen Küste, weitere Funde auf hoher See werden von Traustedt und Herdman verzeichnet.

Im Indischen Ocean ist *Salpa zonaria* mehrmals gefunden worden, namentlich im Agulhasstrom (Traustedt) und südlich von Vorderindien. Zahlreich ist sie bei Australien (s. unten).

Im Pacifischen Ocean wird sie von Traustedt und Herdman von Japan, den Molukken, Neu-Guinea, Neu-Seeland, Chile und aus der Magalhaensstrasse erwähnt. Letzterer Fundort ist zugleich der südlichste Punkt, an dem diese Salpe gefunden wurde.

Zwei Gebiete fallen durch die Dichte der Fundorte auf, der östliche Theil des Atlantischen Oceans und das Gebiet um Australien. Es ist aber möglich, dass dieses mit dem Wege der Schiffahrt zusammenhängt (s. Seite 38), sicher ist es für die Funde nördlich und östlich von Australien, da sämmtliche Salpen dieser Art dort von der Gazelle-Expedition gesammelt wurden, die diesen Weg nahm.

Neue Fundorte:

Atlantischer	Ocean:	Island, Museum Berlin.
»	»	60° N. Br., 40° W. L., Dr. Benda, Museum Kiel.
»	»	37° 50′ N. Br., 17° 30′ W. L., Gazelle-Expedition, Museum Berlin.
»	»	Madeira, Museum Hamburg.
»	»	1° S. Br., 25° W. L., Museum Hamburg.
Indischer	»	Sansibar, » »
»	»	36° S. Br., 70° E. L., Gazelle-Expedition, N. v. Kerguelen.
»	»	$34\frac{1}{2}$° » » 101° » » » » W. v. Australien.
»	»	$20\frac{3}{4}$° » » 114° » » » » N. W. v. Australien.
»	»	10° » » 124° » » » » Timor.
»	»	16° » » 117,5° » » » » zwischen Timor und Australien.
»	»	11,5° » » $119\frac{1}{4}$° » » » » W. v. Timor.
Pacifischer	»	1° N. » 137° » » » » N. v. Neu-Guinea.
»	»	$\frac{3}{4}$° » » 138° » » » » » » »

Pacifischer Ocean:	0^0	N. Br.	$141\frac{3}{4}^0$	E. L., Gazelle-Expedition,	N. v. Neu-Guinea.
» »	$\frac{1}{6}^0$	» »	144^0	» » » »	N. W. d. Anachoreten.
» »	$9\frac{1}{2}^0$	S. »	$155\frac{3}{4}^0$	» » » »	S. Bougainvillia.
» »	$24\frac{1}{2}^0$	» »	$152\frac{1}{2}^0$	» » » »	N. Brisbane.

Salpa Henseni ist bisher nur aus dem Atlantischen Ocean bekannt geworden. Die Plankton-Expedition fand sie bei den Açoren, Kap Verden und an der Brasilianischen Küste, also an drei weit von einander entfernten Punkten.

Salpa punctata scheint im Mittelmeer häufiger zu sein als im Atlantischen Ocean, in den anderen Oceanen ist sie bisher überhaupt noch nicht gefunden. Im Mittelmeer ist sie von Neapel durch Salensky und Traustedt (22) bekannt geworden, von Messina durch Krohn und Müller, von Nizza durch Vogt. Im Atlantischen Ocean fand sie die Challenger-Expedition an der Westküste Afrikas, die Plankton-Expedition im Sargassomeer östlich der Bermudas.

Salpa verrucosa fischte die Plankton-Expedition bei den Açoren.

Salpa mollis und **nitida**-Arten, die nicht ganz sicher sind, erbeutete die Challenger-Expedition in der Nähe der westlichen südamerikanischen Küste resp. nördlich von Neu-Guinea.

Salpa magalhanica ist von Dr. Michaelsen in der Magalhaensstrasse gefischt worden.

Salpa hexagona wird von Traustedt aus dem Indischen Ocean (3 Fundorte) angegeben, von 4 Orten aus dem Pacifischen Ocean. Neu ist das Vorkommen bei Madeira (?) (Museum Hamburg). Brooks (4c) hat diese Salpe auch untersucht, sagt aber nicht, ob er sie aus dem Atlantischen oder Pacifischen Ocean erhalten hat.

Nach dieser Zusammenstellung gestaltet sich das Vorhandensein der Salpen in den verschiedenen Oceanen folgendermassen:

	Atlant. Ocean	Mittel-meer	Indischer Ocean	Pacifisch. Ocean		Atlant. Ocean	Mittel-meer	Indischer Ocean	Pacifisch. Ocean
Cyclosalpa pinnata	+	+		+	*Salpa Tilesii*	+	+	+	+
» *affinis*	+			+	» *zonaria*	+	+	+	+
» *virgula*		+			» *hexagona*	#		+	+
» *floridana*	# [1]				» *punctata*	+	+		
Salpa confoederata	+	+	+	+	» *rostrata*	+			
» *mucronata*	+	+	+	+	» *Henseni*	+			
» *flagellifera*	+		+	#	» *verrucosa*	#			
» *fusiformis*	+	+	+	+	» *mollis*				+
» *echinata*	+		#	+	» *nitida*				+
» *maxima*	+	+	+	#	» *magalhanica*				#
» *cylindrica*	+		+	+	21	17	9	10	15

Diese Tabelle zeigt die grosse Verbreitung einzelner Arten. Zehn von diesen resp. Varietäten sind dem Atlantischen, Indischen und Pacifischen Ocean gemeinsam. Es steht aber zu erwarten, dass bei näherer Untersuchung namentlich des Indischen Oceans für diesen einzelne noch fehlende Arten werden nachgewiesen werden. Dasselbe kann man wohl auch annehmen von den bisher nur in einem Ocean aufgefundenen Arten, so von den von der Plankton-Expedition neu entdeckten *Salpa floridana, rostrata, Henseni* und *verrucosa,* von denen die drei

[1]) Neu für den betreffenden Ocean.

ersteren, wie wir gesehen haben, im Atlantischen Ocean weiter verbreitet sind und gar nicht so selten vorkommen.

Nach der Tabelle kommen von den 21 namhaft gemachten Salpen im Atlantischen Ocean 17, im Mittelmeer 9, im Indischen Ocean 10 und im Grossen Ocean 15 Arten resp. Varietäten vor.

Am weitesten verbreitet sind:

Salpa confoederata,	*Salpa maxima,*
» *mucronata,*	» *Tilesii,*
» *fusiformis,*	» *zonaria.*

Sehen wir vom Mittelmeer ab, so kommen noch hinzu:

Salpa flagellifera,	*Salpa cylindrica,*
» *fusiformis* var. *echinata,*	» *hexagona.*

Auffallend ist das gänzliche Fehlen von *Cyclosalpen* im Indischen Ocean.

Nur auf einen Ocean beschränkt sind, und zwar auf den:

Atlantischen: *Salpa floridana,*	Atlantischen: *Salpa punctata,*
» » *rostrata,*	Pacifischen » *nitida,*
» » *Henseni,*	» » *mollis,*
» » *verrucosa.*	» » *magalhanica.*

Dem Mittelmeer eigenthümlich ist *Salpa virgula.*

Am zahlreichsten sind die Salpenfundorte um Açoren und Kanaren, also im östlichen Theile des Atlantischen Oceans oder ungefähr auf der Fläche zwischen 45° N. Breite und dem Aequator einerseits und 40° W. Länge und der Westküste von Europa und Afrika andererseits. Ich glaube aber wohl, dass diese grössere Dichte der Fundorte nur scheinbar eine grosse Dichte der Salpen vorspiegelt. Die meisten Fundorte, abgesehen von denen der Plankton-Expedition, sind von Traustedt angeführt. Traustedt hat die Salpen des Kopenhagener Museums benutzt und führt nach dieser Sammlung oft Dutzende von Fundorten für die einzelnen Arten an. Die grossartige Sammlung dieses Museums ist zum grossen Theil — in nachahmungswerther Weise — von Kapitänen der Handelsschiffe auf ihren Reisen zusammengebracht worden. Da nun aber die Handelsschiffe, Dampfer sowie Segler, einen ganz bestimmten Kurs Jahr für Jahr einschlagen, so ist es erklärlich, dass auf diesen Wegen die Fundorte für Salpen sehr dicht liegen werden, also es scheinen wird, als ob die betreffenden Arten auf dieser Strecke sehr häufig sind, während andere Theile des Oceans, die wenig befahren werden, eine scheinbare Leere zeigen.

Bei der Challenger- und Plankton-Expedition fällt dieser Grund fort, trotzdem natürlich die Salpenfundorte auch nur auf der Fahrtlinie verzeichnet werden können; aber da diese Expeditionen den Ocean kreuz und quer durchfuhren, so sind die Fundorte auch über den ganzen Ocean verstreut.

Es gilt ja auch der Fund einer Salpenart an einem Orte nicht nur für diesen Punkt allein, sondern für eine grössere Meeresstrecke um diesen Ort oder für eine ganze Meeresströmung.

Meiner Ansicht, dass der östliche Theil des Atlantischen Oceans nicht so ausgesprochen reicher an Salpen ist, als andere Meerestheile, widerspricht eine briefliche Mittheilung des Herrn Dr. Gräffe, der mir schreibt: »Das Hauptcentrum« (für Salpen) »scheint mir der Theil des Atlantischen Oceans zu sein, welcher die Kanarischen Inseln umspült. Nirgends habe ich solche Massen von Salpen gesehen, wie auf meiner Rückreise von Polynesien nordwärts bis zu den Açoren, bis in die Breite der Strasse von Gibraltar. Tage lang segelte unser Barkschiff durch Seeräume voll von Salpen aller Art. Das Müller'sche Netz war in wenigen Minuten ganz angefüllt von Salpen (bei einer Fahrt von 4—5 Seemeilen). Es war dies Ende September und Anfang October 1891. Die Südsee beherbergt viel weniger Salpen wie der Atlantische Ocean«.

Aus der oben angeführten Aufzählung der Fundorte ergiebt sich deutlich, dass die Salpen Warmwasserthiere sind. Dem scheint eine Tabelle zu widersprechen, die Herdman (**9**, S. 118) aufgestellt hat und in der er angiebt, dass die Salpen auf der nördlichen Hemisphäre an Artzahl nach dem Aequator zu-, auf der südlichen nach demselben abnehmen. Zu der Tabelle ist aber nur das Material der CHALLENGER-Expedition benutzt worden. Um zu zeigen, wie sich die Salpenarten von den Polen nach dem Aequator hin vertheilen, habe ich eine ähnliche Tabelle wie Herdman aufgestellt, zu der ich aber das gesammte bisher bekannte Salpenmaterial benutzt habe. Ich lasse die Tabelle hier folgen:

Nördliche					Hemisphäre	Südliche				
65—40	40—30	30—20	20—10	10—0°	Breite	0—10	10—20	20—30	30—40	40—65°
+	+	+	+	+	*Cyclosalpa pinnata* . .	+		+		
+	+	+		+	» *affinis* . .	+		+		
+					» *virgula* . .					
+	+		+	+	» *floridana* .					
+	+	+	+	+	*Salpa confoederata* . .	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	» *mucronata* . .	+	+	+	+	+
					» *flagellifera* . .		+	+	+	+
+	+	+	+	+	» *fusiformis* . .	+	+	+	+	+
?			+	+	» *echinata* . . .	+	+		+	+
+	+	+	+		» *maxima* . . .	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	» *cylindrica* . . .	+	+		+	+
+	+	+	+	+	» *Tilesii*	+	+	+	+	+
+	+	+	+	+	» *zonaria* . . .	+	+	+	+	+
		+	+	+	» *hexagona* . . .	+			+	+
+	+				» *punctata* . . .					
+	+	+		+	» *rostrata* . . .	+				
	+		+		» *Henseni* . . .	+				
	+				» *verrucosa* . . .					
					» *mollis*				+	
				+	» *nitida*					
					» *magalhanica* . .					+
13 + ?	14	11	12	13	21	13	9	9	11	10

Dieser Tabelle kann ich nur einen ganz geringen Werth beimessen[1]), denn es ist ja ganz unklar, warum eine Salpe, z. B. *Salpa floridana,* die zwischen 0—20 und 30—65° vorkommt, nicht auch zwischen 20—30° vorhanden sein sollte; ferner kann eine Salpe in einem Ocean bis 20° Br. gehen, in einem anderen aber bis 40° Br.; aber nicht nur in verschiedenen Oceanen kann das der Fall sein, sondern auch in ein und demselben Ocean. So kann es nicht Wunder nehmen, wenn *Salpa mucronata* im östlichen Theile des Atlantischen Oceans bis über 60° N. Br. hinausgeht, im westlichen Theile aber nur bis 42° N. Br. gefunden wird. Denn in ersterem Theile lebt sie in dem warmen Wasser des Golfstromes, während in gleicher Breite im Westen der kalte Labradorstrom ihr Vorkommen beschränkt.

Die Verbreitung der Salpen ist von der Wärme des Wassers abhängig. Auf der nördlichen Hemisphäre werden die Salpen ihre Nordgrenze mit dem Nordrande des Florida-Golfstromes und des Curo Siwo erreichen. Auf der südlichen Hemisphäre werden sie sich bis zur kalten Strömung erstrecken, die südlich von Afrika, Australien und Amerika das antarctische Gebiet gegen die warmen Meerestheile abgrenzt. Von letzterer Strömung gehen kalte Aeste im Westen der drei genannten Kontinente nach Norden, um schliesslich in warme Strömungen überzugehen. Auf der nördlichen Hemisphäre kommt eine kalte Strömung von Norden auf der Ostseite der Kontinente Amerika und Asien herab. Mit dieser Verbreitung der warmen resp. kalten Meerestheile stimmt die Verbreitung resp. das Fehlen der Salpen überein. Nur ganz vereinzelt sind Salpen in den kalten Strömungen und Meerestheilen gefunden worden, was aber nicht widerlegt, dass die Salpen Warmwasserthiere sind. Die Strömungen sind Zirkelströme und so kann leicht eine Salpe aus der warmen Strömung in die kalten Meerestheile übergeführt werden.

So führt aus dem kalten antarctischen Gebiet Herdman von der Challenger-Expedition auf der Strecke von den Kerguelen bis Melbourne an:

Station 150[2]): *Salpa cylindrica* sol. 1. —? 1.
» — » *runcinata fusiformis* sol.?. 1.
» 152 » » » greg. 160, und einige sol.
» 159 » *africana maxima* sol. 1.

Also stets sind nur vereinzelte Exemplare an jeder Station gefangen worden. Nur auf Station 152, in mehr als 60° S. Br. ist die gregate Form von *Salpa fusiformis* zahlreicher gewesen, vermuthlich wohl zu Ketten gehörig.

An der Südspitze Amerikas, in kaltem Wasser, sind die Salpen ebenfalls sehr spärlich gefunden; *Salpa zonaria, fusiformis* var. *echinata, maxima* und *magalhanica* sind bisher in der Magalhaensstrasse und an der Südspitze von Süd-Amerika in vereinzelten Exemplaren gefischt. Das gleiche gilt von der Südspitze Afrikas. Westlich des 20° E. L. in dem nach Norden gehenden kalten Benguelastrome ist nur einmal *Salpa fusiformis* gefunden, östlich davon im

[1]) Dasselbe thut Herdman (9, S. 118) für die seinige.
[2]) Temperatur: Station 150: 3° C., 152: 1,4° C., 159: 10,8° C.

warmen Agulhasstrom *Salpa hexagona, maxima, mucronata, zonaria.* Schon Semper[1]) beschreibt die Fülle an grösseren pelagischen Organismen bei seiner Fahrt um das Kap der guten Hoffnung und seinem Eintritt in den warmen Agulhasstrom.

Nördlich vom Curo Siwo ist nur einmal von Chamisso *Salpa aspera*[2]) bei den Curilen gefangen worden. *Salpa magalhanica* fand sich einmal im kalten Wasser der Magalhaensstrasse.

Im Nordatlantischen Ocean ist *Salpa zonaria* von Island und östlich von Kap Farvel (Grönland) bekannt geworden. Bei beiden Funden ist es jedoch nicht ausgeschlossen, dass sie in den nach Norden ausstrahlenden warmen Golfstromästen gemacht sind.

Sämmtliche andere bisher bekannt gewordene Fundorte liegen im warmen Gebiete. Wenn Brooks (**4c**, S. 5) sagt: »They are by no means confined to the tropics and they have been found in great numbers north of Norway and Scotland and south of Cape Horn and the most southern points of Australia and New-Zealand«, so sind die Funde im kalten Gebiete nur als zufällige zu betrachten, die bei Norwegen und Schottland aber durch den Golfstrom verursacht (siehe Seite 44).

Im Grossen und Indischen Ocean sind bisher die Fundorte für Salpen so spärlich, dass sich kaum irgend welche Resultate von allgemeiner Bedeutung werden ziehen lassen. Sind doch z. B. im Grossen Ocean von der dort am häufigst gefischten *Salpa fusiformis* nur 17 Fundorte für diese gewaltige Meeresfläche bekannt geworden. Ich gebe daher nur die Resultate für den Grossen und Indischen Ocean, so weit sie bis jetzt feststehen und werde dann etwas genauer auf den Atlantischen Ocean eingehen.

Wie ich schon in der Tabelle Seite 37 zeigte, sind im Grossen Ocean von den bekannten 21 Arten 15 gefunden worden. Die Fundorte vertheilen sich gleichmässig über den ganzen Ocean, liegen nur etwas dichter im Westen, von Australien bis Japan und an der Küste Süd-Amerikas. Von den 15 Salpen finden sich im Westen allein: *Salpa flagellifera* und *nitida,* im Osten dagegen: *Salpa mollis* und *magalhanica.* Alle übrigen 11 Arten sind gleichmässig verbreitet, finden sich sowohl im Osten wie im Westen, als auch in den dazwischen liegenden Meerestheilen. Es sind also keine Bezirke innerhalb des ganzen Oceanes zu unterscheiden. Denn dass einige Salpen nur im Osten resp. Westen gefunden sind, besagt nichts, da sie meist an einer Station in nur einem Exemplar (nur *magalhanica* in 4) gefangen wurden.

Im Indischen Ocean liegen die Verhältnisse ebenso. Als auffällig habe ich das gänzliche Fehlen der *Cyclosalpen* schon oben hervorgehoben.

Im Atlantischen Ocean mit seinen 17 Salpenarten können wir der geographischen Verbreitung der Salpen näher treten, da er zum Theil recht gut durchforscht ist. Namentlich kommen die Untersuchungen der Plankton-Expedition in Betracht, da von ihr systematisch in geringem Abstande von einander Planktonproben dem Meere entnommen sind, also die Fundorte sehr dicht liegen und auch zahlreiche Salpen ergeben haben.

Ich setze die Tabelle her, welche die Verbreitung der Salpen im Nord-Atlantischen Ocean bis 10° S. Br. nach allen Fängen der Plankton-Expedition giebt:

[1]) Semper. Die natürlichen Existenzbedingungen der Thiere. 1880. II. Theil, S. 97.

[2]) *S. aspera* = *S. fusiformis* var. *echinata* greg. (?). Siehe Apstein (**3**).

Datum und	Station	*pinnata*	*affinis*	*floridana*	*mucron.*	*confoed.*	*fusiform.*	*echinata*	*maxima*	*cylindr.*	*Tilesii*	*zonaria*	*rostrata*	*Henseni*	*punctata*	*verrucosa*	Plankton-netzfang	Journal-Nr.		Position Breite	Position Länge
Juli	19 a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1. 2	1	Golfstrom . . .	58,7° N	6,5° W
»	20 a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3. 4	4		59,2° »	11,8° »
August	2 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	25	40—43	. . . .	42,4° »	55,7° »
»	2 b	+	+	+	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	26	44—46	. . . .	41,6° »	56,3° »
»	3 a	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	27	47—48	Floridastrom . .	40,4° »	57° »
»	3 b	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	28	49—52		39,4° »	57,8° »
»	4 a	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	29	53—56	. . . .	37,9° »	59,1° »
»	4 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	30	57	. . . .	37,1° »	59,9° »
»	4 c	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.		58	. . . .	»	»
»	5 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	31	59—60	. . . .	35,0° »	62,1° »
»	5 b	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.		61	. . . .	34,7° »	62,4° »
»	6	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	32	62	. . . .	33,2° »	63,8° »
»	10 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	33		Hafen v. Bermudas	32,6° »	64,6° »
»	10 b	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	+	.	34	63	. . . .	32,1° »	63,4° »
»	11 a	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	35	64—65	. . . .	31,8° »	61,2° »
»	11 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	36	66—67	. . . .	31,6° »	60,2° »
»	12	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	37	68—72	. . . .	35,5° »	59° »
»	13 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	38	73—75	. . . .	31,3° »	57,2° »
»	13 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		76	. . . .	31,2° »	56,4° »
»	14 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	39. 40		. . . .	31° »	54,1° »
»	14 b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		77—79	Sargassosee . . .	30,9° »	53,1° »
»	15 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	41	80—82	. . . .	30,8° »	51,1° »
»	15 b	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	42	83—84	. . . .	30,9° »	50° »
»	16 a	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	43. 44	85—87	. . . .	31,2° »	48,5° »
»	16 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	45	88—89	. . . .	31,3° »	47,7° »
»	17 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	46	90—93	. . . .	31,4° »	46,6° »
»	17 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	47	94—96	. . . .	31,5° »	45,6° »
»	18 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	48	97—100	. . . .	31,7° »	43,6° »
»	18 b	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	49	101—102	. . . .	31,7° »	42,7° »
»	19 a	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	50	103—106	. . . .	31,5° »	40,7° »
»	19 b	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	51	107—109	. . . .	31,1° »	39,7° »
»	20 a	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	52	110—112	. . . .	30,3° »	37,9° »
»	20 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	53	113	. . . .	29,8° »	36,8° »
»	21 a	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	54	114—116	. . . .	28,9° »	35° »
»	21 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	55	117	. . . .	28,3° »	34,3° »
»	22 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	56	118—119	. . . .	27,1° »	33,3° »
»	22 b	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	57	120—122	. . . .	26,3° »	32,5° »
»	23 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	123—126	. . . .	25,1° »	31,5° »
»	23 b	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	59	127—129	. . . .	24,6° »	31,0° »
»	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		130	. . . .	22,5° »	29,4° »
»	25 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	60	131—132	. . . .	20,7° »	28,1° »
»	25 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	61	133—134	Nord-Aequatorial-	19,0° »	27,2° »
»	26 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	62	135—137a	strom	18,9° »	26,4° »
»	26 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		137b—139	. . . .	18,6° »	26,0° »
»	29	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	63	140	St. Vincent . . .	16,8° »	25,1° »
»	30 a	.	.	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	64	141—142	. . . .	16,1° »	23,1° »
»	30 b	.	.	.	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.		143—144	Leitaobank . . .	15,8° »	23,0° »
Septbr.	1 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	65	145	. . . .	13,3° »	22,7° »
»	1 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	66	146—147	. . . .	12,3° »	22,3° »
»	2	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	67	148—151	. . . .	10,2° »	22,2° »
»	3 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	68	152—156	. . . .	7,9° »	21,4° »
»	3 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		157—158	. . . .	7,5° »	21,3° »
»	4 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	69	159—162	Guineastrom . .	5,9° »	20,3° »
»	4 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70	163—166		5,3° »	19,9° »
»	5 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	71. 72	167—171	. . . .	3,6° »	19,1° »
»	5 b	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	73	172—175	. . . .	2,9° »	18,4° »

Datum und Station		*pinnata*	*affinis*	*floridana*	*mucron.*	*confoed.*	*fusiform.*	*echinata*	*maxima*	*cylindr.*	*Tilesii*	*zonaria*	*rostrata*	*Henseni*	*punctata*	*verrucosa*	Planktonnetzfang	Journal-Nr.		Position Breite	Position Länge
September	6 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	74	176—178	. . . .	1,7° N	17,3° W
»	6 b	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	75	179—181	. . . .	1,1° »	16,4° »
»	7 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	76	182—183	. . . .	0,1° »	15,2° »
»	7 b	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	77	184—185	. . . .	0,3° S	15,0° »
»	8 a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.	.	.	78	186—187	. . . .	1,5° »	14,8° »
»	8 b	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	79	188—189	. . . .	2,6° »	14,6° »
»	9 a	+	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	190—192	. . . .	4,1° »	14,2° »
»	9 b	.	.	.	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	81	193—194	. . . .	5,1° »	14,1° »
»	10 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	83	195—198	. . . .	6,8° »	14,2° »
»	10 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		199	Ascension . . .	7,9° »	14,4° »
»	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		201—202		8° »	14,5° »
»	13	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	84	203	. . . .	7,8° »	17,3° »
»	14 a	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	85	204—205	. . . .	7,5° »	20,3° »
»	14 b	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	86	206	. . . .	7,3° »	21,4° »
»	15 a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	87	207—208	Süd - Aequatorial-	6,9° »	23,4° »
»	15 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	88		strom	6,6° »	24,5° »
»	16 a	+	.	.	+	.	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	89	209—211	. . . .	5,7° »	26,5° »
»	16 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90	212—215	. . . .	5,3° »	27,6° »
»	17 a	.	.	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	91—93	216	. . . .	4,4° »	29,2° »
»	17 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	94	217	. . . .	3,9° »	30,1° »
»	18 a	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	95—96	218—219	Fernando Noronha	3,8° »	32,6° »
»	18 b	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	97	220—222	. . . .	3,6° »	33,2° »
»	19 a	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	98	223—224	. . . .	2,8° »	35,2° »
»	19 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	99—100	225—227	. . . .	2,4° »	36,4° »
»	20 a	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	101	228—230	. . . .	1,8° »	38,1° »
»	20 b	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	102	231	. . . .	1,5° »	39,2° »
»	21	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	+	.	.	103	232—234	. . . .	0,4° »	42,4° »
»	22 a	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	104	235	. . . .	0,1° »	44,2° »
»	22 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		236	. . . .	0,1° »	45,2° »
»	23 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	105	237—238	. . . .	0,2° »	47,0° »
»	23 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		239	. . . .	0,6° »	48,1° »
»	24	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	106		Küstenbank und	0,7° »	48,2° »
Oktober	5 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	107	240—242	Rio Tocantins .	1,6° »	49,2° »
»	5 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	108		. . . .	1,2° »	48,6° »
»	8 a	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	109. 110	243	. . . .	0,7° »	48,2° »
»	8 b	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	111	244—245	Süd - Aequatorial-	0,3° »	47,4° »
»	9	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	112. 113	246—248	strom	0,4° N	46,6° »
»	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		249		5,6° »	44° »
»	11	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	114	250—251	Guineastrom . .	6,7° »	43,3° »
»	12	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	115	252—254		9,4° »	41,9° »
»	13	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	116	255—257	. . . .	12° »	40,3° »
»	14	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		258	Nord-Aequatorial-	14,4° »	39,1° »
»	15	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		259	strom	18,5° »	38,1° »
»	16	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	117	260—261	. . . .	20,4° »	37,8° »
»	17	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		262	. . . .	23,7° »	36° »
»	18	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	118	263	Sargassosee . . .	25,6° »	34,9° »
»	19	.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.		119	264—265		27,8° »	33° »
»	20	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	120	266—269	. . . .	30,8° »	30,9° »
»	27	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	121	270	Açoren	37,7° »	25,2° »
»	28	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	122	271	. . . .	39,1° »	23,5° »
»	29	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	123	272—273	Golfstrom . . .	41,1° »	21,1° »
»	30	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	124	274	. . . .	43,6° »	17,9° »
November	1	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.		275	. . . .	47,7° »	10,4° »
»	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	125	276	Kanal	49,7° »	5,8° »
»	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	126	277—278	Nordsee	52,9° »	3,6° E

Wie schon erwähnt, sind im Atlantischen Ocean zwei grosse Gebiete zu unterscheiden, der kalte Norden, in welchem Salpen fehlen, und das warme Gebiet mit seinen reichen Salpenvorkommnissen. Die Grenze beider Gebiete liegt am Nordrande des Florida-Golfstromes. Jedoch nicht nur für die Salpen, auch für zahlreiche andere Organismen gilt diese Grenze, wie das unter anderen Brandt (**4**, p. 362 ff.) für Thiere und Schütt (**19**) für Pflanzen ausführlich nachgewiesen haben. Ungefähr fällt diese Grenze mit der Isotherme von 20° zusammen. Da, wo Salpen im Norden vorkommen, sind sie stets Begleiter des Golfstromes, so an den Küsten Schottlands und der Hebriden, sowie auch bei Bergen. Wie weit sie mit dem Golfstrome nach Norden gehen, ist nicht bekannt; dass sie aber zwischen Nord-Kap, Bäreninsel und Spitzbergen fehlen, ist durch die Beobachtungen von Kükenthal und Walter (**25**) wahrscheinlich gemacht. Warum sie nicht so weit nach Norden gehen, ist nicht verständlich, da doch verschiedene Quallen des Golfstromes von den genannten Forschern bei Spitzbergen getroffen wurden. Es wäre auch möglich, dass Salpen mit dem Golfstrom in diese hohen Breiten erst später im Jahre hingelangen, da Sars sie erst im September bei Bergen fand. Kükenthal und Walter waren aber nur bis Mitte August bei Spitzbergen, daher ihr negativer Befund nicht beweisend ist.

Sofort beim Eintritt in den Floridastrom traf die Plankton-Expedition Salpen (VIII, 2 a).

Von den 15 in dem von der Plankton-Expedition befahrenen Gebiet gefischten Salpen sind bisher 4 Arten nur im Osten gefunden worden. Es sind dieses *Salpa confoederata, maxima, fusiformis* var. *echinata* und *hexagona.*

Salpa confoederata ist an zahlreichen Punkten innerhalb des Gebietes von 50° N. Br. bis 10° S. Br. und 40° W. L. bis an die Küste Europas und Afrikas und im Mittelmeer gefangen worden. *Salpa maxima* geht etwas nördlicher bis 53° N. Br. und nicht ganz so weit nach Westen, nur bis 34° W. L. *Salpa fusiformis* var. *echinata* ist bisher überhaupt nur auf der Strecke von den Kap Verden bis Ascension dreimal gefischt worden. *Salpa hexagona* ist einmal von Madeira bekannt geworden.

Das Fehlen der beiden letzten Salpen im Westen des Atlantischen Oceans besagt noch nichts, da sie auch im Osten nur ganz vereinzelt vorkommen. Dass aber die beiden erst genannten Salpen — *confoederata* und *maxima* — im Westen nicht vorkommen, ist meiner Ansicht nach auch noch nicht erwiesen. Denn man kann es doch kaum für möglich halten, dass z. B. *Salpa confoederata,* die im Südäquatorialstrom (nördlich von Ascension) so häufig ist, nicht mit diesem Strom bis nach Westindien gehen sollte. Ich glaube, dass in dem westlichen Theile des Atlantischen Oceans noch zu wenig gefischt ist und daher diese Salpen dort noch nicht gefunden sind[1]). Denn auch von sämmtlichen anderen Salpen waren bisher westlich von 40° W. L. nur 11 Fundorte bekannt, davon entfallen auf *Salpa pinnata* 4, *mucronata* 3, *zonaria* 3, *fusiformis* 1, während östlich dieser Linie mehrere Hundert Fundorte angeführt sind. Erst durch die Plankton-Expedition ist diese Lücke etwas ausgefüllt worden, indem sie für den

[1]) Die Untersuchungen Agassiz' in diesen Meerestheilen werden daher werthvolle Resultate liefern.

Floridastrom und die brasilianische Küstenbank westlich vom 40° W. L. 65 neue Fundorte bekannt gemacht hat.

Die übrigen 12 Salpenarten sind über den ganzen Atlantischen Ocean verbreitet, so dass es nicht möglich ist, irgend welche kleinere Verbreitungsbezirke festzustellen. In dieser Beziehung verhalten sich die Salpen ganz abweichend von den Craspedoten. Maas[1]) unterscheidet im warmen Gebiete des Atlantischen Oceans zwei Distrikte, von denen der erste wiederum in 3 Abtheilungen zu zerlegen ist. Freilich fügt er hinzu, dass diese Gebiete »weniger markant« (S. 92) sind als der kalte Norden und der Süden. Ortmann[2]) unterscheidet 3 Faunengebiete: Tocantinsmündung, Küste und Hochsee. Für die Salpen kommt nur das letzte Gebiet in Betracht, da sie typische Hochseethiere sind, die mit der Küste absolut nichts zu thun haben.

Es findet sich auch kein durchgreifender Gegensatz zwischen Sargassosee und den Strömungen. Allerdings fehlen in der Sargassosee zwischen 50 und 60° W. L. die Salpen fast ganz, aber zwischen 30 und 50° W. L. werden sie etwas häufiger[3]), sowohl was die Zahl der Individuen als die der Arten anbetrifft, so dass stellenweise 4 Arten nebeneinander vorkommen.

Im übrigen macht es den Eindruck, als ob die stärker fliessenden Strömungen von Salpen bevorzugt sind. So ist es der Floridastrom, in dem stets 3 oder mehr Arten nebeneinander gefangen wurden, weiterhin der Golfstrom mit meist 2, seltener mit 3 Arten zu gleicher Zeit, dann der östliche Theil des Nordäquatorial- und Südäquatorialstromes. Einer Vorliebe der Salpen für stärker fliessendes Wasser widerspricht aber ihr Vorkommen in der stromlosen Sargassosee, in der sich an einer Stelle auch bis 4 Salpenarten fanden. Auffallend ist es jedoch immerhin, dass, während im östlichen Theile des Nordäquatorial- und Guineastromes die Salpen zahlreicher waren, sie im westlichen Theile dieser Strömungen spärlicher gefangen wurden.

Ueber den ganzen Ocean sind verbreitet:

Salpa mucronata, die nur in dem Theile der Sargassosee östlich von Bermudas fehlt.
» *fusiformis,* die in der westlichen Sargassosee ganz fehlt.
» *pinnata,* die namentlich in der Sargassosee häufig ist.
» *cylindrica.*
» *zonaria.*
» *rostrata* und
» *affinis.*

Eine typische Floridastromform ist *Salpa floridana,* jedoch kam sie auch in vereinzelten Exemplaren im Guineastrom und bei den Kap Verden vor.

Im Floridastrom selbst ist bisher *Salpa Tilesii* noch nicht gefunden worden.

---

[1]) Maas, Die craspedoten Medusen der Plankton-Expedition. Dieses Werk, Bd. II, K. c.

[2]) Ortmann, Decapoden und Schizopoden der Plankton-Expedition, ebenda, Bd. II, G. b.

[3]) Es besteht also nur ein quantitativer Unterschied. Dasselbe stellt Ortmann für die Euphausiden, Mysiden und Decapoden fest (a. a. O.). Dasselbe trifft auch für die Craspedoten zu (Maas, S. 85, Tabelle). Die angezweifelte Armuth der Sargassosee an Organismen betrifft also nicht nur das Volumen an Plankton, sondern auch einzelne Organismengruppen. Weitere Bearbeitungen werden gewiss dasselbe feststellen können.

Eigenthümlicherweise fand sich *Salpa Henseni* nur in der Nähe der Küste und zwar bei den Açoren, Kap Verden und auf der brasilianischen Küstenbank.

Salpa punctata ist im Mittelmeer häufiger als im Atlantischen Ocean, wo sie nur in ganz vereinzelten Exemplaren gefangen worden ist.

Salpa verrucosa fand sich bisher bei den Açoren.

Aus alledem geht hervor, dass nur **ein** durchgreifender Unterschied in Bezug auf die Salpen zwischen einzelnen Theilen des Atlantischen Oceans zu machen ist, und das ist der kalte Norden und das warme Gebiet.

Ich glaube, dass es sich herausstellen wird, wenn einmal erst in allen Meeren so systematisch gefischt und untersucht sein wird, wie von der Plankton-Expedition im Atlantischen Ocean, dass die meisten Salpenarten durch alle Meere verbreitet, also Kosmopoliten sind.

Sehr interessante Aufschlüsse werden sich ergeben bei Durchforschung der Salpen am Kap der guten Hoffnung, Kap Horn oder Magalhaensstrasse und bei Australien, da dieses die einzigen Orte und Wege sind, auf denen Salpen von einem Ocean in den anderen gelangen können. Jedoch sind gerade an diesen Punkten die Salpenfundorte bisher recht spärlich. Das hängt zum grossen Theil von den Temperaturverhältnissen ab.

Die Südspitze Amerikas ragt in die kalte Strömung hinein, westlich der Südspitze Afrikas biegt die kalte Strömung (Benguelastrom) nach Norden, südlich von Australien geht die kalte Strömung vorbei, so dass die Passage für die Salpen des kalten Wassers wegen schwierig ist. Der Weg aber nördlich von Australien ist so bequem, dass es undenkbar ist, dass Salpen vom Grossen Ocean nach dem Indischen die hier durchgehende Strömung nicht benutzen sollten.

Es giebt nur eine Schranke, welche die Verbreitung der Salpe behindert, das ist die niedrige Temperatur; eine weitere Schranke ist nicht vorhanden, so dass wir in den Salpen eine typische Hochseegruppe haben, die überall in warmem Wasser zu finden ist.

IV. Vertikale Verbreitung.

Die Salpen sind vornehmlich Oberflächenthiere, wie die meisten Beobachter dieses auch angeben. Scheinbar steht dieses mit den Angaben von Chun (**6**, p. 42) aus dem Golf von Neapel in Widerspruch, welcher schreibt: »*Salpa democratica-mucronata* war im Sommer nicht nur an der Oberfläche, sondern auch in allen Tiefen häufig. In dem Schliessnetz erhielt ich mehrere Exemplare zweimal aus 600 m und einmal aus 900 und aus 1300 m. *Salpa maxima-Africana* fehlte in den grösseren Tiefen. An der Oberfläche traf ich sie häufig und vereinzelt in geringeren Tiefen von 50 m. Prof. Dohrn theilt mir indessen mit, dass ihm während eines Sommermonats das massenhafte Vorkommen von *S. maxima* in dem Inhalt der von Fischern gezogenen Grundnetze aufgefallen sei«. Ich sage ausdrücklich »scheinbar«, denn wenn man bedenkt, dass im Mittelmeer bis in die grössten Tiefen — also auch bis 1300 m — eine konstante Temperatur von 13,4° C. herrscht, während im Atlantischen Ocean in der angegebenen Tiefe höchstens 3—5° C. gefunden sind, so ist das Vorkommen der Salpen, die, wie oben gezeigt ist, Warmwasserthiere sind, im Mittelmeer in grosser Tiefe, also noch in warmem Wasser, nicht wunderbar, während diese Thiere sich im Atlantischen Ocean nur in den oberen Wasserschichten halten können. Die Verhältnisse über die vertikale Verbreitung der Thiere, wie sie Chun im Golf von Neapel gefunden hat, sind wohl weiterhin auf das ganze Mittelmeer zu verallgemeinern, nicht aber auf den ganz abweichende Temperaturverhältnisse zeigenden Atlantischen Ocean anzuwenden.

Herdman (**9**) macht keine Angaben über die Tiefenverbreitung der Salpen, da er ein offenes Netz für die Untersuchung dieser Frage ungeeignet hält. Die grösste Sicherheit zur Erforschung der vertikalen Verbreitung der Organismen bildet allerdings ein Schliessnetz, aber auch Stufenfänge sind geeignet, Aufschluss über diese Frage zu geben. Zu der Zeit, als Herdman seinen Report on the Tunicata of H. M. S. Challenger schrieb, war die Ansicht, dass alle Wasserorganismen sich in Schwärmen halten, allgemein in Geltung. Bei dieser Art der Vertheilung war allerdings mit Stufenfängen nichts anzufangen, da man annehmen musste, dass das Netz z. B. bei einem Fang aus 20 m einen Thierschwarm hätte treffen können, also viel fangen musste, während es bei einem solchen Fang aus 100 m keinen Schwarm getroffen zu haben brauchte, also wenig fangen konnte. Es fehlte also die Basis, von der aus man die Methode der Stufenfänge rechtfertigen konnte. Richtig war die Methode, denn heute wissen wir durch die Untersuchungen Hensens, dass das Plankton recht gleichmässig vertheilt ist, dass also ein Fang aus 100 m unter normalen Verhältnissen mehr fangen muss, als ein Fang

aus 20 m. Ein einfaches Subtraktionsexempel zeigt dann, was zwischen 20 und 100 m gelebt hat. Praktisch war dieses Exempel auch früher auszuführen und wurde auch ausgeführt, theoretisch war der Schluss aber früher falsch.

Die ersten exakten Untersuchungen über die vertikale Verbreitung der Salpen im Ocean hat die Plankton-Expedition angestellt, indem sie sowohl die Schliessnetz- als die Stufenfangmethode anwandte.

Von 28 gelungenen Schliessnetzzügen, die aus Tiefen bis 3450 m gemacht wurden, enthalten nur 2 Fänge einige Salpen. Einmal Fang 112 (Sargassosee 30,3° N. Br., 37,9° W. L., Station VIII 20a) aus 800—1000 m: 1 solitäre *Salpa fusiformis,* dann Fang 165 (Guineastrom 5,3° N. Br., 19,9° W. L., IX 4b) aus 200—400 m: 5 gregate *Salpa fusiformis.* In beiden Fällen enthielt der an der gleichen Stelle gemachte Vertikalfang aus 400 m ebenfalls dieselbe Salpenart. Sonst fanden sich aber nirgend in einiger Tiefe Salpen, selbst da nicht, wo sie an der Oberfläche sehr häufig waren.

Von Stufenfängen liegt namentlich folgender vor:

Pl. 91—200 m, 26 Salpen, davon 18 *mucronata,* 7 *fusiformis,* 1 *cylindrica.*
» 92—100 » 12 » » 12 » 0 » 0 »
» 93—40 » 0 »

Daraus geht hervor, dass an der Oberfläche bis 40 m keine oder sehr wenige Salpen vorhanden waren, zwischen 40—100 m aber 12 und zwischen 100—200 m 26—12 = 14 Stück. Es werden also zwischen 40 und 200 m die Salpen sich auch in vertikaler Beziehung gleichmässig vertheilt haben. In höheren Wasserschichten fand sich namentlich *Salpa mucronata,* in tieferen Schichten (zwischen 100 und 200 m) noch ausser dieser mehrere *Salpa fusiformis* und eine *cylindrica.*

Aus allem geht hervor, dass die Salpen sich in der oberen Wasserschicht von 0—400 m finden, tiefer aber kaum vorhanden sind, also als typische Oberflächenthiere zu betrachten sind.

Die Tiefe innerhalb dieser Oberflächenschicht, in der die Salpen schweben, scheint verschieden zu sein. So wurden von den 94 Individuen von *Salpa pinnata,* die überhaupt auf der Plankton-Expedition gesammelt wurden, 77 mit dem Kätscher direkt von der Oberfläche gefischt. *Salpa mucronata* wurde in den oben angeführten Planktonfängen erst von 40 m an gefunden, hielt sich also zeitweilig etwas tiefer. Dasselbe zeigen mir einige Stufenfänge, die Herr Dr. Schott[1]) im Indischen Ocean machte (Material im Kieler Zoologischen Museum).

1. Indischer Ocean 81° 10′ E, 33° 26′ S. 28. December 1891. Kein Seegang. Dünung.
Nr. 20: 25 m, *Salpa mucronata* gregat 1, solitär 15.
» 21: 50 » » » » 1, » 14.
» 22: 75 » » » » 12, » 260 kleine.
» 23: 100 » » » » 10, » 7 grosse, 147 kleine.

2. Agulhasstrom 18° 9′ E, 41° 32′ S. 13. December 1891. Seegang 1. Dünung 4.
Nr. 16: 50 m, *Salpa mucronata* gregat 0, solitär 0
» 17: 100 » » » » 1, » 20.

In der ersten Reihe wurden die Salpen erst in Tiefen von mehr als 50 m in grosser Zahl gefangen, während sie in geringerer Tiefe verhältnissmässig spärlich waren. In der

[1]) Siehe Anmerkung Seite 33.

zweiten Reihe fanden sich bis 50 m gar keine Salpen, zwischen 50 und 100 m eine grössere Zahl.

Diese Zahlen scheinen ja dafür zu sprechen, dass *Salpa mucronata* sich mehr in einiger Tiefe hält; jedoch wurde diese Salpe von der Plankton-Expedition auch in grösserer Zahl direkt an der Oberfläche sowohl mit dem Kätscher, als auch mit dem Cylinder- und Horizontalnetz gefangen, so dass man annehmen muss, dass sie in den angeführten Fällen durch irgend welche äussern Einflüsse von der Oberfläche vertrieben waren.

Nach den bisherigen Untersuchungen muss man sagen, dass die Salpen Oberflächenthiere sind und sich nur ganz ausnahmsweise in Tiefen unter 400 m finden. Sie wurden sowohl direkt an der Oberfläche gesehen, als auch in einiger Tiefe innerhalb dieser Oberflächenschicht gefangen. Gleichzeitig muss ich feststellen, dass die Salpen nicht mit Tagesanbruch von der Oberfläche verschwinden, also keine Vertikalwanderung ausführen, da 9 von 15 Arten direkt an der Oberfläche öfter mit dem Kätscher am hellen Tage gefangen wurden. Unter den nicht gekätscherten 6 Arten befinden sich aber 4 Arten, die überhaupt nur in 1 oder 2 Exemplaren gefangen wurden, es sind *Salpa maxima*, *Salpa fusiformis* var. *echinata*, *Salpa punctata* und *Salpa verrucosa*. Nur *Salpa Tilesii* und *Henseni* fehlten in den Oberflächenfängen, waren aber auch in den Vertikalfängen spärlich vorhanden.

V. Art der Vertheilung.

Die allgemeine Anschauung über die Vertheilung der Meeresthiere war bisher die, dieselben in Schwärmen vereinigt zu denken. Nahm man das von allen Thieren im Meere an, auch von denen, die man nicht mit blossem Auge vom Schiff aus gesehen hatte, so galt das in ganz besonderem Maasse von den grösseren Thieren, unter diesen von den Salpen, die uns hier näher beschäftigen. Fast alle Beobachter der Salpen sind einig, dass dieselben sich in grossen Schwärmen halten. Ich kann als Beleg hierfür nicht alle Stellen aus der Litteratur anführen, ich will nur angeben, was Meyen und Haeckel sagen. Ersterer schreibt (**13**, p. 367): »Die Menge, in der sie (die Salpen) zuweilen an der Oberfläche des Meeres erscheinen, übersteigt oftmals alle Vorstellung des Menschen. Millionen und Millionen von Individuen erfüllen die See auf einem kleinen Umkreis«. Hören wir Haeckel (**7**, p. 54): »Alle planktonischen Tunicaten sind exquisit oceanische Thiere, und alle können in ungeheuren Schwärmen von erstaunlicher Ausdehnung auftreten«. Haeckel weist dann auf die Beobachtungen Murrey's und Chierchia's [1]) hin und auf seine eigenen zwischen Ceylon und Aden. Die Beobachtungen Murrey's auf der CHALLENGER-Expedition interessirten mich am meisten und als ich im Narrative nachschlug, fand ich — nichts von Salpenschwärmen erwähnt. Murrey (**14**) spricht an vier Stellen des Narrative über Salpen. Einmal im 5. Kapitel, auf der Fahrt von Bermudas über die Açoren, Madeira nach den Kap Verden, Seite 170: »Salpae were the commonest animals in the surface waters; there were several kinds, and many long bands of them in the chain form were taken in the surface nets. Brillant phosphorescence was observed at night during calm weather and the following are some of the animals taken near the surface on these occasions: Foraminifera, Radiolarians, Gleba, Diphyes and other Siphonophores, Medusae, Sagittae, Alciope, Cypris larve of Cirripeds, Hyperia, Phronima, Oxycephalus, Rhabdosoma, Mysis, Leucifer, Diacria, Styliola, Cleodora, Janthina, Atlanta, Salpa«. Dann im 6. Kapitel, Seite 218: »In this trip along the course of the Guinea and Equatorial Currents pelagic life was much more abundant and varried, both in individuals and species, than any where else in the North or South Atlantic. The occurence of the following organisms was noted during the trip. The greatest profusion of life was observed in the Guinea Current during calms, when the sea litterally teemed with life and the most magnificent displays of phosphorescent light occured at night . . . . Pyrosoma, Salpa, Doliolum, Appendicularia, Fritillaria . . . .

Ferner in Kapitel 11, in dem er über Oberflächenorganismen des antarctischen Gebietes südlich von 50° spricht: Copepoda, Ostracoda, Hyperids, Euphausia, Alciope, Tomopteris, Sagitta,

---

[1]) Die Angaben dieser Expedition sind zu allgemein gehalten, und lassen über die Vertheilung der Salpen gar nichts entnehmen.

Pteropods, Salpa and Appendicularia were also met with in considerable abundance in the surface nets south of lat. 50° S«.

An der vierten Stelle, p. 938, schreibt Murrey, dass Foraminiferen und Radiolarien den Darm der Salpen erfüllten.

Daraus geht nur hervor, dass Murrey im Golfstrom, Guinea- und Südäquatorialstrom, sowie im antarctischen Gebiet die Salpen als häufig bezeichnet, häufiger als in anderen Meerestheilen, aber dass dieselben »in ungeheuren Schwärmen von erstaunlicher Ausdehnung« vorgekommen seien, kann man aus den Schilderungen Murrey's nicht entnehmen.

Damit stimmt auch, was der Bearbeiter der CHALLENGER-Salpen, Herdman (**9**, p. 113), schreibt, nachdem er die Salpen jeder Station in einer langen Liste sorgfältig zusammengestellt hat: »These lists, besides giving the species obtained at each locality, where surface Tunicata were collected show that, with the exception of the first part of the voyage in the North Atlantic[1]), these Tunicate localities were fairly evenly scattered over the whole course traversed by the ship. As might be naturally expected, at some spots, such as the localities of the dates March 16. 1875 (N. Pacific) November 5. 1875. (S. Pacific) February 12. 1876 (S. Atlantic) and April 13. 1876 (N. Atlantic) specimens and species were more abundant than at others. These regions are widely distant, and their richness may have depended upon varied causes, or may have been accidental«. Also Herdman findet die Salpen und die Stationen mit diesen »fairly evenly scattered« und will die geringen Ansammlungen von Salpen, die getroffen wurden, verschiedenen Ursachen oder dem Zufall zuschreiben.

Ich muss gestehen, dass ich mit wenig Vertrauen gerade an diese für die allgemeine Meereskunde so wichtige Frage herantrat. Der ganze Entwicklungscyclus der Salpen spricht dagegen, dass man irgend etwas vergleichbares in der Vertheilung derselben finden wird: Eine solitäre Salpe stösst das Ende ihres Stolo ab, damit wird eine Kette von gregaten Individuen frei. Wäre vorher die Vertheilung auch vollkommen (mathematisch) gleichmässig gewesen, so wäre dieselbe jetzt plötzlich gestört, indem statt eines Individiuums an derselben Stelle vielleicht 100 Exemplare einer Salpenart vorhanden sind.

Das Resultat der Untersuchung giebt die folgende Tabelle (gültig für 1 qm Oberfläche, Tafel 3), in der ich die Zahlen nach dem Vertikalnetz eingetragen habe. Das Planktonnetz mit der Oeffnung $^1/_{10}$ qm scheint etwas zu klein zu sein, um grössere Salpen noch genau mitzufangen. Es zeigte sich nämlich, dass an 34 Stationen im warmen Gebiet das quantitative Planktonnetz keine Salpen enthielt. An 23 Stationen, an denen zugleich mit dem Vertikalnetz gefischt wurde, fing dieses Salpen, während es an 5 Stationen ebenfalls keine Salpen lieferte, letztere also an diesen Stellen fehlten oder höchst spärlich waren. Da nun das Vertikalnetz ca. 1 qm Oeffnung hatte, während das quant. Planktonnetz nur eine solche von $^1/_{10}$ qm besass, so brauchte letzteres nicht immer Salpen fangen, wenn ersteres solche erhalten hatte. 8 mal trat aber der Fall ein, dass das Planktonnetz keine Salpe fischte, wenn im Vertikalnetz eine grössere Zahl derselben (jedenfalls mehr als 10) sich fand. Es ist aber zu berücksichtigen, dass die Vertikalnetzfänge

[1]) Wo sonderbarer Weise überhaupt keine Salpen notirt sind.

aus 400 m, die Planktonfänge meist nur aus 200 m gemacht wurden, dass also Salpen aus der Schicht von 200—400 m stammen konnten. Ferner kommt hinzu, dass die grossen Zahlen im Vertikalnetz durch Salpen der gregaten Form, die im Meere vielleicht noch zu Ketten vereint waren und erst beim Fischen auseinander fielen, hervorgebracht wurden. Ich habe leider bei der Untersuchung nicht von Anfang an auf die Zusammengehörigkeit von Salpen zu Ketten geachtet.

Die Lage der Stationen ist aus der Tabelle Seite 42, 43 zu ersehen.

Die Tabelle für *Salpa rostrata* befindet sich auf Seite 18. Dieselbe gilt für das Planktonnetz, da diese Salpe wohl ihrer Kleinheit wegen nicht mit dem weitmaschigen Vertikalnetz erbeutet wurde. In der Tabelle bedeutet »g« die gregate, »s« die solitäre Form.

Vertikal-Nr.	Station		Gesammtsumme der Salpen	*Salpa pinnata*		*floridana*		*mucronata*		*confoederata*		*fusiformis*		*maxima*		*cylindrica*		*Tilesii*		*zonaria*		*echinata*		*rostrata*		*Henseni*		*verrucosa*		unerkannt
				g.	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	—	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	—	s.	g.	—	g.	—	?		
1	Juli	19 a	98	.	.	.	.	.	.	.	.	91	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
4	»	20 a	5	.	.	.	.	.	.	.	.	4	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
⋮																														
45	August	2 b	45	.	.	2	8	4	12	.	.	.	.	.	.	19	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
47	»	3 a	12	.	.	.	.	3	9	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
50	»	b	16	.	.	.	.	10	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
55	»	4 a	175	.	.	2	.	131	41	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
58	»	c	82	.	.	3	1	33	43	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
60	»	5 a	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
62	»	6	35	.	.	.	.	11	17	.	.	.	.	.	.	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
64	»	11 a	11	11	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
68	»	12	1	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
73	»	13 a	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
80	»	15 a	4	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
83	»	b	7	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
86	»	16 a	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
88	»	b	5	.	.	.	.	3	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
91	»	17 a	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
94	»	b	10	.	.	.	.	3	7	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
99	»	18 a	21	.	.	.	.	14	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.
102	»	b	5	.	1	.	.	1	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
104	»	19 a	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
108	»	b	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
110	»	20 a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
113	»	b	14	.	.	.	.	4	9	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
114	»	21 a	6	.	.	.	.	1	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
117	»	b	7	.	.	.	.	4	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
118	»	22 a	41	.	.	.	.	21	7	.	.	12	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
120	»	b	47	.	.	.	.	16	30	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
124	»	23 a	17	.	.	.	.	1	15	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
127	»	b	20	.	.	.	.	6	13	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
132	»	25 a	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
135	»	26 a	478	.	.	.	.	129	348	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
141	»	30 a	105	.	.	.	.	14	47	.	.	40	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.
145	September	1 a	7	.	.	.	.	3	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
146	»	b	30	.	.	.	.	19	10	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
148	»	2	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
153	»	3 a	15	.	.	.	.	8	6	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
159	»	4 a	4	.	.	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
164	»	b	9	.	.	.	.	2	1	.	.	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Vertikal-Nr.	Station		Gesammtsumme der Salpen	*Salpa pinnata*		*floridana*		*mucronata*		*confoederata*		*fusiformis*		*maxima*		*cylindrica*		*Tilesii*		*zonaria*		*echinata*		*rostrata*		*Henseni*		*verrucosa*		unerkannt
				g.	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	—	s.	g.	s.	g.	s.	g.	s.	—	s.	g.	—	g.		?		
167	September	5 a	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
173	»	b	142	.	.	.	.	5	1	83	43	9	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
177	»	6 a	66	.	.	.	.	4	3	.	.	54	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
180	»	b	56	.	.	.	.	.	1	.	1	44	10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
182	»	7 a	1	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
184	»	b	71	.	.	.	.	.	.	.	.	62	8	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
186	»	8 a	7	.	.	.	.	.	.	.	.	6	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
188	»	b	82	.	.	.	.	.	.	.	.	81	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
190	»	9 a	82	.	1	.	.	32	21	2	.	23	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
194	»	b	57	.	.	.	.	2	10	21	7	2	1	.	.	9	.	.	3	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	1
195	»	10 a	21	.	.	.	.	2?	.	.	.	17	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
203	»	13	323	.	.	.	.	132	189	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.
204	»	14 a	2	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
206	»	14 b	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
207	»	15 a	63	.	.	.	.	.	.	.	.	61	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
209	»	16 a	28	1	1	.	.	1	.	.	.	17	3	.	2	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
213	»	b	203	.	.	.	.	135	54	.	.	10	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
216	»	17 a	8	.	.	.	.	2	6	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
218	»	18 a	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
223	»	19 a	13	.	.	.	.	3	6	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
228	»	20 a	5	1	.	.	.	.	2	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
231	»	b	43	.	.	.	.	8	15	.	.	19	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
232	»	21	31	.	.	.	.	2	8	.	.	1	2	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	16	.	.	.	1
235	»	22 a	4	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
246	Oktober	9	147	.	.	.	.	97	48	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
250	»	11	3	.	.	.	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
252	»	12	0	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
255	»	13	21	.	.	.	.	5	12	.	.	3	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
260	»	16	38	.	.	.	.	7	31	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
263	»	18	6	.	.	.	.	2	.	.	.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
264	»	19	8	.	.	.	.	.	7	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
267	»	20	21	.	.	.	.	17	1	.	.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
270	»	27	57	.	.	.	.	7	28	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	21	.	1	.	.
271	»	28	156	.	.	.	.	120	34	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
272	»	29	36	.	.	.	.	14	11	.	.	8	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
274	»	30	36	.	.	.	.	19	1	.	.	12	3	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
276	November	2	0																											
277	»	4	0																											

Diese Tabelle, noch besser Tafel 3, zeigt, wie die Zahlen resp. die Kurve recht unregelmässig verläuft. Haben wir es hier mit Schwärmen zu thun? Zum Theil vielleicht. Es fragt sich, was man unter Schwarm verstehen will.

Zahlreiches und schwarmweises Vorkommen sind bisher wohl stets als gleichbedeutend genommen worden. Das ist nicht richtig. Als ein Beispiel hierfür möchte ich einen Abschnitt aus Brooks (**4c.** S. 145) citiren. Er schreibt: »On a cruise of more than two weeks from Cape Hatteras to the Bahama Islands I was surrounded continually, night and day, by a vast army of dark-brown jelly fishes (Linerges mercutia), whose dark color made them very

conspicuous in the clear water. They were not densely crowded, although they were so abundant that nearly every bucketful of water we dipped up contained some of them. We could see them at a distance from the vessel, and the noon, when the sun was overhead, we could look down into the water to a great depth through a well in the middle of the vessel where the centerboard hung, and as far down as the eye could penetrate, fifty or sixty feet at least, we could see the brown spots drifting by like motes in the sunbeam. We cruised through them for more than five hundred miles, and we tacked back and forth over a breadth of almost a hundred miles and they were everywhere in equal abundance«. Wenn dann Brooks Haeckel's Planktonstudien, welche sind »full of references to great accumulations of pelagic animals«, citirt und dann S. 146 fortfährt: »The tendency to gather in crowds . . .« so muss man annehmen, dass er das geschilderte Auftreten von *Linerges* für einen Schwarm gehalten hat. Ich bin entgegengesetzter Meinung. Ueber ein Gebiet grösser wie England mit Wales fand Brooks die genannte Qualle »in equal abundance« und »continually«; wie weit sie sich über das befahrene Gebiet hinaus noch in gleicher Häufigkeit erstreckt haben möge, ist natürlich nicht zu sagen. Aber daraus, dass Brooks diese Qualle während seiner ganzen Reise (2 Wochen) continuirlich in gleicher Häufigkeit fand, musste er den Schluss ziehen, dass dieselbe in dem ganzen durchfahrenen Gebiet doch recht gleichmässig vertheilt war. Es würde ein einziger Planktonfang genügt haben, um für eine Fläche von ca. 150000 qkm im Floridastrom das quantitative Verhalten von *Linerges* annähernd festzustellen oder wie Hensen (**8d**, S. 243) es ausspricht »aus wenigen Fängen über das Verhalten sehr grosser Meeresstrecken sicher unterrichtet zu werden«. Wie viel mehr werden nicht die fünf Planktonfänge (Pl. 26—30 in Abständen von 157, 95, 178, 146 km von einander), welche die Plankton-Expedition bei Durchquerung desselben Stromes machte, ein genügendes Bild der quantitativen Vertheilung der Organismen in dieser Strömung liefern.

Unter Schwarm versteht man grosse lokale Ansammlungen von Thieren einer Art neben von dieser Art unbewohnten oder ganz schwach bewohnten Meeresstrecken. Solche Schwärme sind vielfach, soweit es das Vorkommen an der Oberfläche betrifft, beobachtet worden, und Brandt (**4**, p. 356 ff.) hat alle auf der Plankton-Expedition beobachteten übersichtlich und sorgfältig zusammengestellt. Meiner Ansicht nach werden unter dem Namen Schwarm zwei verschiedene Dinge vermengt. Ein Beispiel soll dieses erläutern.

Als die Plankton-Expedition am 19. Juli 1889 nördlich der Hebriden vorbeifuhr, traf sie grosse Mengen (siehe Karte 4) von *Salpa fusiformis*, die als zu einem Schwarm gehörig von Brandt notirt wurden (**4**, Tafel 8). Am nächsten Tage wurden noch die letzten Salpen derselben Art getroffen, also vermuthet, dass der Schwarm sich bis hierher ausgedehnt habe. Es liegen mir nun eine Reihe Berichte vor, die alle an demselben Ort und zur selben Zeit des Jahres einen Schwarm oder Anhäufung verzeichnen. So beobachtete Hensen (**8**, p. 64) auf der Holsatia-Fahrt vom 29. Juli bis 30. Juli 1885 zwischen den Hebriden und Schottland ebensolche Ansammlungen derselben Salpenart. Ferner schreibt M'Intosh (**12**, p. 42) »At the beginning of August (1865), *Salpa runcinata* was the only species met with on the

eastern shores of North Uist[1]). In the creeks of Lochmaddy the handnet could scarcely be put in without bringing some individuals of the solitary or aggregate forms to land«. Norman (**15**, p. 303) schreibt über *Salpa fusiformis* bei den Shettlands-Inseln »Both sexual and asexual forms in vast numbers, in company with Diphyes and Physophora. 30—35 miles N.N.W. of Burrafirth Lighthouse July 17. and 18. 1867«. Macculloch[2]) erwähnt in »Western Isles, Vol. 2, p. 187« über *Salpa fusiformis* (= *moniliformis* Macculloch): »I found it in great abundance in the harbours of Canna[1]) and Campbeltown, rising to the surface in calm weather, and crowding the water, as the medusae often do at the same time of the year«. »They were found from the middle to the latter end of August and always linked together«.

Das sind fünf Berichte, die alle im Juli oder August grosse Mengen von *Salpa fusiformis* in der Gegend der Hebriden und Shettlands-Inseln verzeichnen. Doch noch mehr! M'Intosh (**12**, p. 43) beobachtete auch *Salpa spinosa* (= *mucronata*) »the enormous numbers of the two forms of spinosa . . . were surprising, and showed the extraordinary fecundity of the genus. The hand could not be held amongst the mild sea-water . . . without coming into contact with chains of the one form and individuals of both, that every wave of the sea poured in to be destroyed. . . . The hand net was filled by a solid mass when plunged into the water«.

Nachdem ich dieses schon niedergeschrieben hatte, theilt mir Herr Dr. Vanhöffen, der auf seiner Rückreise von Grönland Ende September 1893 diese Gegend passirte, mit, dass er *Salpa mucronata* in grossen Mengen daselbst getroffen habe, während diese Salpe auf seiner Ausreise im Mai 1892 daselbst nicht vorkam (**22b**). Herr Dr. A. Borgert fand auf einer Reise von Hamburg nach dem Mittelmeer im westlichen Theile des Kanals am 4. Juli 1893 *Salpa mucronata* in einer Ausdehnung von 120 engl. Meilen in ungeheurer Menge und eben dieselbe Salpe auf seiner Rückkehr am 17. August 1893 an derselben Stelle. Am 1. November 1889 traf die Plankton-Expedition im Kanal keine Salpen mehr an. (Planktonfang 125, Kap Lizard.)

Ich sage nun, keiner dieser Beobachter hat einen »Schwarm« gesehen, sondern eine »Salpenproduktion«. Es ist ein ganz gesetzmässiges Verhalten, dass *Salpa fusiformis* in den Monaten Juli—August in riesigen Mengen nördlich der Hebriden zu finden ist, dass *Salpa mucronata* hier sowie vielleicht an der ganzen Atlantischen Küste Grossbritanniens vom Juli bis Oktober vorkommt. Hensen (**8b**, p. 39) sagt ganz richtig: »daher werden in derselben Region jährlich dieselben Zeugungen vor sich gehen, und wir dürfen, eine gründliche Durchmischung vorausgesetzt, dort immer wieder ähnliches zu finden erwarten«.

Die Zahl der Salpen wird natürlich je nach den Jahren (und Jahreszeiten) schwanken. »Salpae do not occur in such profusion at all seasons« sagt M'Intosh (**12**, p. 44), denn es giebt für die Organismen des Meeres wohl auch gute und schlechte Jahre. Mit demselben Rechte könnte man die Unmengen von Chaetoceros im Frühjahr und die der Ceratien im Herbst in der westlichen Ostsee als schwarmartiges Auftreten bezeichnen. Diese erscheinen aber jedes Jahr zu bestimmter Zeit, vermehren sich rapid und verschwinden dann wieder, können

[1]) Eine der Hebriden.

[2]) Citirt nach Forbes and Hanley, British Mollusca, Vol. 1, p. 50.

also nicht als Schwarm aufgefasst werden; ebendasselbe gilt von den Salpen bei den Hebriden.

Unter Schwarm möchte ich nur die nach Zeit und Ort **regellose** Anhäufung einer Organismenart verstehen. Dem Schwarm setze ich die »Produktion« gegenüber. Zu letzterer rechne ich das Salpenvorkommen bei den Hebriden, das Vorkommen der Pteropoden und der Synedra thalassothrix Cleve[1]) in der Irmingersee und würde von einer Salpen-, Pteropoden- und Synedraproduktion sprechen. Unter »Produktion« verstehe ich hier das nach Ort und Zeit regelmässig vorhandene oder wiederkehrende zahlreiche Vorkommen einer Organismenart.

Was ich für diese eine Salpenproduktion ausgeführt habe, wird für manche der anderen sog. Schwärme gelten, es fehlen nur die Beobachtungen, um entscheiden zu können, ob wir ein regel- oder unregelmässiges Verhalten vor uns haben.

Die meisten derjenigen Schwärme, die auf der Plankton-Expedition beobachtet wurden, muss man vorläufig aus Mangel an Beobachtungen als Schwärme bezeichnen. Ich vermuthe aber, dass durch weitere Expeditionen, die zur selben Zeit am selben Orte das massenhafte Auftreten des betreffenden Organismus feststellen, einige, vielleicht auch viele Ansammlungen ihren Charakter als Schwarm verlieren werden.

Gerade für die Salpen zeigt es sich, wie misslich es ist, durch Schätzung der Thiermenge auf Schwärme zu schliessen. Brandt (4) giebt im ganzen fünf Schwärme von Salpen an. Der erste bei den Hebriden ist oben genügend besprochen und kann als abgethan gelten. Der zweite[2]) wurde im Floridastrom getroffen »ein wohl 50 Seemeilen breiter sehr dichter Schwarm«. Er setzte sich zusammen aus *Cyclosalpen, Salpa mucronata* und *cylindrica.* Der dritte Schwarm »von geringerer Ausdehnung« bestand aus *Salpa mucronata* und fand sich nördlich der Kap Verden. Der vierte Schwarm zwischen den Kap Verden und dem Aequator war »verhältnissmässig recht dicht« und enthielt *Salpa confoederata.* Der fünfte Schwarm endlich nördlich Ascension ist als »mässig dicht« bezeichnet und bestand ebenfalls aus *Salpa confoederata.*

Sehen wir uns darauf hin die Tabelle (oben Seite 52) und die Karte 3 an, so erkennt man, wie unzuverlässig diese Art der Schätzung ist. Der Schwarm 2 im Floridastrom fiel dadurch auf, dass grosse ringförmige Ketten von *Salpa pinnata* vorhanden waren, ausserdem *Salpa floridana* in gewaltig grossen Ketten vorkam, so dass von letzterer durch den Planktonfang (Nr. 26) 258 Individuen (auf Karte 3 mit einer blauen Linie bezeichnet, die für den Fang mit dem Planktonnetz $^1/_{10}$ qm Oeffnung gilt) gefangen wurden. Es waren also alles Ketten, die als kleine Haufen im Wasser leicht auffielen.

Der Schwarm nördlich der Kap Verden enthielt fast nur *Salpa mucronata.* Der Vertikalfang 135 ergab 477 Individuen, von denen $^1/_4$ gregate Formen waren. Der Schwarm nördlich vom Aequator bestand aus *Salpa confoederata,* von denen der Vertikalnetzfang 173 im ganzen

[1]) Ich stütze mich hierbei auf die Angabe Cleve's (On Diatoms from the Arctic Sea in Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 1, 1873), der sie im August in der Davisstrasse und zwischen Grönland und Island »on the surface of the sea in large masses« erwähnt, ebenda wo die Plankton-Expedition sie fand.

[2]) Auf Tafel 3 mit einem schwarzen Kreuz in farbigem Felde bezeichnet.

126 Individuen fischte, die zu $^{2}/_{3}$ der gregaten Form in Ketten angehörten. Der letzte Schwarm nördlich Ascension setzte sich zusammen (Vertikalnetzfang 194) aus 28 *Salpa confoederata*, davon $^{3}/_{4}$ gregate, 3 solitären *Salpa Tilesii* und 9 *Salpa cylindrica* gregat. neben einigen ganz seltenen Salpen.

Es sind also nur diejenigen Vorkommen als Schwärme bezeichnet, wenn grössere Formen wie *Salpa pinnata, confoederata, Tilesii* oder Ketten wie von *Salpa floridana* und den grösseren Formen direkt zu sehen waren, eine Ausnahme macht nur der Fang nördlich der Kap Verden, in dem *Salpa mucronata* allein vorkam. Die Karte 3 zeigt aber noch eine ganze Reihe recht bedeutender Maxima, die alle durch *Salpa mucronata* und *Salpa fusiformis* (vergleiche auch Karte 4) hervorgebracht sind, aber die der geringen Grösse der betheiligten Salpen wegen nicht als Schwärme erkannt wurden. M a n e r s i e h t h i e r a u s w i e d e r u m d e n V o r t h e i l d e r Z ä h l u n g v o r d e m d e r S c h ä t z u n g, da die Feststellung, ob ein Schwarm vorliegt und von welcher Bedeutung er ist, nur durch die Zählung gewonnen werden kann.

Wie ich schon oben erwähnte, lässt die eigene Art der Fortpflanzung bei den Salpen von vornherein den Schluss zu, dass die Vertheilung der Salpen keine ganz gleichmässige sein k a n n; würden sich aber die Kettenindividuen sofort nach Verlassen des Körpers der solitären Salpe von einander lösen, so würde auch bei den Salpen unzweifelhaft eine gleichmässige Vertheilung zu finden sein. Wir müssen aber mit den bestehenden Verhältnissen rechnen.

Da zeigt es sich, dass im und südlich vom Floridastrom, nördlich der Kap Verden, dann im Südäquatorialstrom ganz unvermittelt Maxima auftreten, die getrennt sind durch Orte, an denen gar keine oder nur verschwindend wenig Salpen vorhanden waren. Da es sich nicht entscheiden lässt, ob diese zahlreichen Salpen jahraus und ein, oder doch zu bestimmter Zeit hier auftreten, so muss man v o r l ä u f i g diese Ansammlungen als Schwärme bezeichnen. Dagegen steht das Maximum nördlich der Açoren nicht isolirt da, denn schon vom Nordäquatorialstrom an beginnt eine stärkere Produktion, die bei den Açoren noch bedeutend zunimmt, hinter den Açoren das Maximum erreicht und nach schnellem Abfall nach dem Kanal zu allmählich verschwindet.

Eines der interessantesten und lehrreichsten Beispiele für die Art der Vertheilung der Salpen liefert *Salpa confoederata*. Die oben in der Tabelle gegebenen Zahlen für das Vertikalnetz zeigen, dass *Salpa confoederata* an zwei Orten (siehe Karte 3) so zahlreich vorhanden war, dass ihr Vorkommen als Schwarm bezeichnet werden musste. Nehmen wir nun noch die Zahlen aus dem Cylindernetz, Horizontalnetz und Kätscher[1]) hinzu (Tabelle, Kolumne A.), so scheint überhaupt nichts vergleichbares herauszukommen. In der folgenden Tabelle sind in der Kolumne A. die Gesammtzahlen der Individuen verzeichnet, in der Kolumne B. dagegen wie die gregaten Individuen zu Ketten vereinigt waren. In dem Fang September 5b, Nr. 174 Horizontal sind 136 gregate *Salpa confoederata* angeführt. Leider kann ich ihre Zusammengehörigkeit zu Ketten nicht angeben, da ich auf diese Frage nicht gleich von Anfang an bei der Untersuchung aufmerksam wurde. Das Versäumniss konnte ich auch nicht nachholen, da die Salpen aus dem genannten Fange schon zum Theil anderweitig verwendet waren.

[1]) Die alle nur die Oberfläche befischten.

Station		Nr.	Netz	*S. confoederata* A.		B.	
				greg. einzeln	solitär	greg. auf Ketten reducirt	solitär
August	30 b	143	Trawl	77	—	1 k + 2	—
September	5 b	172	Kätscher	114	32	4 k	32
»	»	173	Vertikal	83	43	1 k + 4	43
»	»	Pl. 73	Plankton	4	3	4	3
»	»	174	Horizontal	136	193	136?	193
»	6 b	180	Vertikal	—	1	—	1
»	9 a	190	»	2	—	2	—
»	9 b	193	Kätscher	1	83	1	83
»	»	194	Vertikal	21	7	1 k	7
November	1	275	Cylinder	1	1	1	1

Ganz anders gestaltet sich die Vertheilung, wenn ich angebe, dass die meisten gregaten Individuen zu Ketten vereinigt waren. Wie ich oben schon sagte, kann an einer Stelle, an der eine solitäre Salpe lebt, im nächsten Augenblick von dieser eine Kette ausgestossen werden, die die Zahl der Individuen an dieser Stelle auf 50 oder 100 vermehrt. Die Kette aber bildet als solche doch immer noch eine Einheit, die, bis sich die einzelnen Individuen von einander lösen, auch als solche — für unsere Frage natürlich nur — aufgefasst werden kann. Ich stelle die Kette in Parallele mit einem Thierstock von Siphonophoren oder einer Kolonie von Pyrosomen. Dass ich die Salpenkette morphologisch und physiologisch nicht so auffasse, brauchte ich eigentlich kaum zu erwähnen.

Setze ich in der Tabelle jede Kette als 1 und füge ein »k« hinzu, zum Zeichen dass eine Kette gemeint ist, so erhalte ich die in der Kolumne B. angeführten Zahlen.

Auf der Strecke von September 5a—10a, auf der nach der Tabelle *Salpa confoederata* am häufigsten vorkam, sind folgende Vertikalnetzfänge, die ich quantitativ verwerthet habe, gemacht.

Station		Vertikal-Nr.	gregat	solitär	Station		Vertikal-Nr.	gregat	solitär
September	5 a	167	—	—	September	8 a	186	—	—
»	5 b	173	1 k + 4	43	»	8 b	188	—	—
»	6 a	177	—	—	»	9 a	190	2	—
»	6 b	180	—	1	»	9 b	194	1 k	7
»	7 a	182	—	—	»	10 a	195	—	—
»	7 b	184	—	—					

Dass an einer Stelle, an der ältere Ketten vorhanden sind, sich auch die solitären Individuen zahlreicher finden müssen, ist zu selbstverständlich, als dass ich darüber viele Worte zu verlieren brauche.

Wenn man bei einer Organismenart in 11 aufeinander folgenden Vertikalfängen 0, darauf 5, dann 6 mal 0, dann 2, 1 und 0 Individuen finden würde, würde man unbedenklich von einer

ziemlich gleichmässigen Vertheilung reden, wobei man bedenken müsste, dass das Verbreitungsgebiet innerhalb der Strecke, auf der diese 11 Fänge gemacht sind, gelegen ist. Der Zweck dieser Tabellen über *Salpa confoederata* soll nun aber nicht sein, auf jede mögliche Art eine gleichmässige Vertheilung hinein zu philosophiren, sondern nur zu zeigen, wie bei rechter Betrachtung der Objekte auf die biologischen Verhältnisse ein ganz anderes Licht geworfen wird, als wenn man von vornherein auf eine Deutung verzichtet.

Dass *Salpa confoederata* immerhin ziemlich dicht an den beiden angegebenen Orten vorhanden gewesen ist, zeigen die Fänge mit dem Kätscher, mit dem allein an der Station September 5b 4 Ketten gefangen, also direkt im Wasser gesehen wurden. Sehr auffallend ist die grosse Zahl der solitären Individuen und ihr Uebergewicht über die gregate Form (Nr. 174, 193). Es ist aber erklärlich, da der an gleicher Stelle gemachte Vertikalfang sehr grosse Ketten ergab, deren Glieder die solitären Formen produciren, beide Fälle sind aber eingetreten bei dem nicht quantitativ fischenden Horizontalnetz und dem Kätscher.

Das, was ich für *Salpa confoederata* angeführt habe, gilt auch für *Salpa floridana*, die sich fast ausschliesslich im Floridastrom und südlich bis zu den Bermudas fand. Die Tabelle über das Vorkommen ist folgende:

Station	Nr.	Netz	*S. floridana*			Station	Nr.	Netz	*S. floridana*		
			greg.	sol.					greg.	sol.	
August 2b	26	Plankton	258	6	Golfstrom-Bermudas.	August 4a	56	Cylinder	—	1	Golfstrom-Bermudas.
» »	44	Kätscher	—	—		» 4c	58	Vertikal	3	1	
	45	Vertikal	2	8		» 30a	142	Pl. qual.	1	—	Kap Verden.
	46	Horizontal	148	21		» »	64	Plankton	3	—	
» 4a	55	Vertikal	2	—		Septbr. 3b	73	»	1	—	Guineastr.

In dem Planktonfang 26 sowie dem Horizontalnetzfang 46 gehörten die gregaten Individuen zu je einigen wenigen Ketten, die einen grossen unentwirrbaren Knäul bildeten, von denen die einzelnen Individuen zur Untersuchung abgezupft werden mussten. Darnach würde die Tabelle für das Plankton- und Vertikalnetz folgendermassen ausfallen:

Station	Nr.	Netz	gregat	solitär	Station	Nr.	Netz	gregat	solitär
August 2b	26	Plankton	einige k	6	August 3b	50	Vertikal	—	—
» »	45	Vertikal	2	8	» 4a	55	»	2	—
» 3a	47	»	—	—	» 4c	58	»	3	1

Auf dieser Strecke von 320 Seemeilen wäre die Vertheilung also recht gleichmässig gewesen. Der Horizontalnetzfang, der die Oberfläche befischte, enthielt einige k + 21 solitäre Individuen, ist aber nicht mit den quantitativen Fängen zu vergleichen. Betrachten wir noch die Vertheilung der selteneren Salpen.

Salpa zonaria fand sich an 5 Punkten (siehe Tabelle über horizontale Verbreitung, S. 42) in je 1 Exemplar, von denen 3 gregate und 2 solitäre waren. Diese Salpe fand sich zwar sehr selten, aber stets in einem Exemplar, nie in Schwärmen.

Zu selten wurden gefangen *Salpa fusiformis* var. *echinata, maxima, affinis* und *punctata,* so dass aus ihrer Verbreitung keine Schlüsse zu ziehen sind. Sie waren aber nie in Schwärmen vereinigt, sondern stets nur in 1—2 Exemplaren vorhanden.

Salpa Henseni zeigt nach der Vertikalnetztabelle 3 Fundorte: Kap Verden 1 Individuum, Süd-Aequatorialstrom 16 Individuen, Açoren 21 Individuen.

Die 16 Individuen von der brasilianischen Küstenbank schienen alle gleichaltrig zu sein, so dass sie aus einer Kette stammen könnten, die 21 Exemplare von den Açoren waren noch zu einer Kette vereinigt, so dass nur scheinbar diese Salpe an den beiden letzten Fundorten häufiger war als an dem ersten.

Salpa Tilesii fand sich dreimal im Südäquatorialstrom und zwar zweimal die gregate Form in je 1 und 3 Exemplaren, von denen letztere zu einer Kette gehört haben werden, da sie noch sehr grosse Anheftungsfortsätze besassen. Die 3 an einer Stelle gefangenen solitären Individuen bilden eine Abweichung.

Salpa pinnata fand sich an 14 Orten. Viermal war je 1 solitäres, zweimal je 1 gregates Individuum vorhanden. An den übrigen Punkten wurden nur einmal 5 gregate Formen getrennt gefangen, sonst waren sie stets zu Ketten vereinigt. Da diese sich dicht an der Oberfläche fanden, so fielen sie alle dem Kätscher zum Opfer. Im Maximum fanden sich auf einer Station 3 Ketten mit 17 Individuen, meist aber nur 1—2 Ketten. Die Kätscherfänge können aber kein genaues Bild von der Vertheilung der Salpen geben. Jedoch zeigen auch sie, wie im östlichen Sargassomeer fast Station bei Station diese Salpe — also regelmässig — in 1—3 Ketten gefangen wurde, also nie in grossen Ansammlungen vorkam.

Salpa fusiformis zeigt deutlich, dass, wie ich es schon oben aussprach, die gleichmässige Vertheilung der Salpen vornehmlich durch die eigenartige Weise der Fortpflanzung gestört wird. Aus der Tabelle sehen wir, dass die solitäre Form sehr gleichmässig vertheilt ist, viel gleichmässiger als die Forderung sein kann. Eine gleichmässige Vertheilung ist doch nur innerhalb eines Meeresabschnittes (Strömung, Stromstille) zu erwarten, in dem die physikalischen und chemischen Verhältnisse des Meereswassers die gleichen bleiben, eine Gleichmässigkeit in der Vertheilung eines Organismus über den ganzen Ocean zu fordern ist bei den wechselnden biologischen Verhältnissen des Meeres absolut unmöglich.

Salpa fusiformis proles solitaria fand sich bei den Hebriden und ist über diesen Fundort oben genügend gesprochen. Ein Exemplar fand sich im Golfstrom, dann zeigt sich eine Lücke bis gegen das östliche Ende des Sargassomeeres. Von hier (Station August 20a) tritt die solitäre Form regelmässiger auf, die Zahl der Individuen giebt für das Vertikalnetz folgende Reihe:

1 1 0 0 1 1 0 1 0 0 2 1 1 0 0 0 0 0 1 5 10 0 8 0 1 3 1
2 1 0 0 2 3 3 0 1 0 0 1 2 0 2 0 0 1 0 0 0 0 0 0 3 3 0.

Das sind 54 Fänge mit zusammen 62 Individuen, also kommen im Mittel auf jeden Fang 1,1 Individuen.

Eine Abweichung in dieser Reihe bilden nur die Fänge mit 5, 10, 8 Individuen, was jedoch nicht weiter auffällig ist, da sich in den betreffenden Fängen 54, 44, 62 gregate Individuen fanden, so dass eine grössere Zahl von solitären Exemplaren leicht vorhanden sein konnte.

wenn auch nicht musste, wie andere Fänge zeigen. Wenn man aber bedenkt, dass die oben gegebene Zahlenreihe Fängen entnommen ist, die sich über eine Strecke von 9247 Seemeilen vertheilen und einen Theil des Sargassomeeres, den Nordäquatorial-, Guinea- und Südäquatorialstrom sowie den Theil des Golfstromes zwischen Açoren und dem Kanal umfassen, dann kann man nicht anders sagen, als dass die solitäre *Salpa fusiformis* höchst gleichmässig vertheilt ist. Die gregate Form dieser Salpe zeigt stellenweise eine grössere Zahl von Exemplaren, so im östlichen Theile des Nordäquatorialstromes und im Südäquatorialstrom. Da die gregaten Individuen nicht mehr zu Ketten vereinigt waren, so kann ich leider nicht angeben, wie weit Ketten an der Hervorbringung dieser vielleicht nur scheinbaren Ansammlungen betheiligt waren.

Salpa mucronata zeigt weder in der solitären noch gregaten Form eine gleichmässige Vertheilung, die Zurückführung der gregaten Individuen auf Ketten konnte der Kleinheit der Art wegen nicht gelingen, so dass ich auch nicht sagen kann, in wie fern auseinander gefallene Ketten die Ungleichmässigkeit hervorbringen. Die Kurve auf Tafel 4 zeigt recht beträchtliche Anhäufungen neben von dieser Art ganz freien Meerestheilen.

In vorstehendem glaube ich gezeigt zu haben, dass die Vertheilung der Salpen absolut nicht so ungleichmässig ist, wie es auf den ersten Blick scheinen will und dass es wahrscheinlich ist, dass die gleichmässige Vertheilung der Salpen hauptsächlich durch die dieser Thiergruppe eigenthümliche Art der Fortpflanzung gestört wird.

Ein Vergleich mit der Vertheilung anderer Organismengruppen möge nachfolgen. Für die Salpen führen die Karten 3 und 4 Maxima der Produktion an folgenden 11 Stationen auf: A. 4a—c, 26a—30a, S. 5b—6b, 7b, 8b—9b, **13**, **15**, 16b, 20b, **O. 9** und 28. Zu beachten ist aber, dass die grossen Zahlen an diesen Orten durch *Salpa mucronata* und *fusiformis* (mit Ausnahme von S. 5—6 und 8—9) bedingt sind, für welche die Zahl der Ketten leider nicht zu ermitteln war. Zeigen nun andere Organismen Ansammlungen, oder wie man diese Maxima nennen will, an den gleichen Stellen oder nicht?

Zum Vergleiche kann ich die Karten über das Planktonvolumen (Hensen **8e**) über *Lucifer reynaudi*, *Euphausia pellucida* und *gracilis* und *Stylocheiron* (Ortmann **15b**) über *Aglaura hemistoma* (Maas **11c**) und *Copilia mirabilis* und *mediterranea* (Dahl **6b**) benutzen.

Es zeigt sich, dass mit den Ansammlungen von Salpen folgende Maxima übereinstimmen: Das Planktonvolumen auf Station S. 7b und 8b—9b. *Lucifer* bei S. 5b—6b, 7b, 8b bis 9b, 16b. *Euphausia pellucida* bei S. 5b—6b, 7b. *Euph. gracilis* bei S. 5b—6b, 8b—9b, 20b. *Copilia mirabilis* bei A. 4a—c, S. 5b—6b, 7b, 8b—9b. *Cop. mediterranea* bei O. 28. *Aglaura hemistoma* bei A. 26a—30a, S. 20b. *Stylocheiron* in geringem Maasse bei S. 7b, 8b bis 9b. Man ersieht, dass namentlich auf der Strecke von den Kap Verden bis Ascension mit den 3 Salpenmaxima auch die mehrerer anderer Organismen zusammenfallen. Daraus muss man schliessen, dass die Gründe zu diesen Ansammlungen nicht allein in der Lebensweise der Thiere selbst liegen, sondern in irgend welchen äusseren Bedingungen zu suchen sind. Nur an den oben mit fettem Druck hervorgehobenen Stationen stehen, soweit Bearbeitungen bis jetzt vorliegen, die Salpenmaxima isolirt da.

VI. Zeitliche Vertheilung.

Es fragt sich: Gehören die Salpen zum temporären oder perennirenden Plankton? Haeckel (**7**, p. 55) hat die Frage dahin beantwortet: »Aus den dreijährigen Beobachtungen von Schmidtlein ergiebt sich, dass die Salpen zum perennirenden Plankton gehören und das ganze Jahr hindurch häufig sind«. Dass die Salpen zum perennirenden Plankton gehören, glaube ich auch, trotzdem ich keinen direkten Beweis dafür liefern kann. Denn wenn Haeckel Schmidtlein citirt, so gelten die Beobachtungen des letzteren nur für das Vorhandensein von Salpen an den Küsten. Schmidtlein (**18**) hat zwei Tabellen über das Vorkommen von Salpen im Golf von Neapel gegeben. In der ersten, die nach einer dreijährigen Beobachtungszeit aufgestellt ist, hat er nicht die Arten getrennt aufgeführt, in der letzteren, bei einjähriger Beobachtungsperiode, aber die einzelnen (5) Arten gesondert.

Ich setze die beiden Tabellen der Bequemlichkeit wegen hierher und bemerke, dass nach Schmidtlein 1 sehr selten, 2 selten, 3 ziemlich selten, 4 ziemlich häufig, 5 häufig, 6 sehr häufig bedeutet.

Tabelle 1. Salpen im Golf von Neapel (Schmidtlein).

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
1875	3	5	6	6	6	0	2	3	6	5	4	4
1876	2	5	5	6	6	1	2	4	3	1	6	5
1877	6	5	5	6	6	5	3	0	1	6	4	5

Tabelle 2.

	Jan.	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Okt.	Nov.	Dec.
Salpa mucronata Forsk.	1	1	1		1		6	4				
» *maxima* »	1	1	1	5	6	6	5	1	1	1	1	
» *pinnata* »	1	4	1	1	2	6	5	6	6	5	4	
» *fusiformis* Cuv.		1										
» *bicaudata* [1])							1	1	1		2	

[1]) *S. bicaudata* ist *S. confoederata* forma *bicaudata* (**3**).

Die erste Tabelle zeigt, dass für die Salpen zwei Maxima der Produktion vorhanden waren, das erste im März—Mai, das andere im Herbst innerhalb der Monate September bis November; im Jahre 1877 kam dazu noch ein Maximum im Januar. Die zweite Tabelle zeigt für jede Art nur ein Maximum im Jahre, das innerhalb des Zeitraumes vom Mai—September fällt. Im December fehlen sie ganz. Die Salpen sind also nicht »das ganze Jahr hindurch häufig«, *Salpa mucronata, fusiformis* und *bicaudata* fanden sich sogar nur in wenigen Monaten.

Ich kann diesen Beobachtungen nur ein ganz örtliches Interesse zusprechen, ihnen aber nicht eine allgemeinere Bedeutung zumessen. Brandt (**4b**, S. 121) hat nachgewiesen, dass die pelagische Fauna des Golfs von Neapel sich mit den Wind- und Strömungsverhältnissen sehr ändern kann. Während er vor einem Sciroccosturm keine koloniebildenden Radiolarien fand, waren diese nach demselben in grosser Menge vorhanden, also durch den Wind und die Strömung in den Golf hineingeführt. Ebenso sehr werden doch auch die oberflächlich lebenden Salpen von den gleichen Einflüssen abhängen, so dass die Beobachtung der Salpen im Golf nicht ein Abbild des Vorkommens der Salpen in hoher See geben kann.

Ueberhaupt scheinen mir die Angaben über das Vorkommen von Salpen an den Küsten stets darauf hinzuweisen, dass dieselben zum Theil von der hohen See durch die Strömungen dem Lande zugeführt werden und zwar geschieht dieses wohl zu ganz bestimmten Zeiten im Jahre, so dass nach den Beobachtungen der Salpen am Lande diese zum temporären Plankton zu gehören scheinen. Das gleiche liesse sich aus Angaben von Vogt (**23**, p. 29) schliessen, welcher schreibt: »Ich fand sie stets häufig in den Wintermonaten (an der ligurischen Küste) vom Ende des September bis zum März hin, dagegen im April und Mai, sowie im Juli gar keine, im Juni und August fielen nur wenige mir in das Netz«.

Aus den zahlreichen Beobachtungen der Salpen in der Gegend der Hebriden geht hervor[1]), dass dort die Salpen nur in der Zeit von Juli—September vorkommen. »The climax of Salpa life, however, was reached on the 22nd of August, when the sea was usually calm and the weather very fine« sagt M'Intosh (**12**, p. 44). Ich kann mir nur denken, dass der Golfstrom diese Mengen von Salpen an die britische Küste führt, dass diese aber dort günstige Bedingungen finden, so dass dieselben hier durch gewaltige Produktion die oben geschilderten Massen erzeugen. Von hier führt der Golfstrom die Salpen weiter nach Norden. Sars (**17**) konnte sie dann vom 22. September bis Ende Oktober bei Bergen und in »allen Fjorden Norwegens« beobachten.

Herr Dr. Vanhöffen fand auf seiner Fahrt nach Grönland im Mai keine Salpen bei Schottland, während er sie vom 30. September bis 5. Oktober bei seiner Heimkehr zahlreich traf.

Die gleiche Art des Erscheinens an der amerikanischen Küste erwähnt Agassiz (**1**, p. 18): »The chains and solitary individuals make their appearance during the end of July and have been found from that time till the end of Oktober«. Bemerkenswerth ist dabei, dass die Salpen oft plötzlich in Menge erscheinen. So schreibt Agassiz (**1b**, p. 190): »The sudden arrival of innumerable Salpae on our coast is most interesting. It is not unfrequent for the

[1]) Siehe Seite 53 ff.

nothern species of Salpa so common along the eastern coast from Cape Hatteras to Cape Cod, to make its appearance in a single night in such masses as to discolor the sea for miles near the entrance of Narragansett Bay, and to remain swarming for a couple of months, when it disappears as quickly and mysteriously as it came« und fährt zur Erklärung dieser Erscheinung fort: »The explanation of this sudden inroad is probably due to the fact, that during the time they are sterile the solitary individuals remain at some distance below the surface, but when they begin to bud and form the chains they come near the surface. It is easy to explain their abundance then by the rapid development of the young chains, which are formed, thrown off, and increase in size with extraordinary rapidity«. Agassiz meint also, dass die solitären Individuen sich zur Zeit der Fortpflanzung aus der Tiefe an die Wasseroberfläche erheben und daher plötzlich erscheinen.

In anderen Fällen ist das plötzliche Erscheinen auf andere Gründe zurückzuführen. So schreibt Leuckart (**11b**, p. 3), dass er die Salpen »an einigen windstillen Tagen in unermesslicher Menge auf der Oberfläche des Meeres zwischen Nizza und Villafranca« fand. Hier scheint also die Ruhe der Wasseroberfläche das Auftreten oder Aufsteigen der Salpen begünstigt zu haben. Denselben Grund giebt Meyen an (**13**, p. 365): »Meistens nur, wenn die See ruhig wird, wenn Windstillen herrschen, an den Grenzen der regelmässig herrschenden Winde, und in dem schlichten Wasser der Häfen und Kanäle erscheinen diese merkwürdigen Thiere an der Oberfläche des Meeres«. Auch M'Intosh (**12**, p. 42) hat dasselbe beobachtet: »In the loch itself on a quiet evening this species swarmed, moving in longer or shorter chains a few feet from the surface«.

Es scheinen also mehrere Gründe zu sein, die das zahlreiche Auftreten der Salpen an der Küste bedingen. Erstens, dass sie durch Strömungen an die Küste geführt werden, zweitens, dass sie zur Zeit der Fortpflanzung an der Meeresoberfläche erscheinen und drittens, dass sie ruhiges Wetter in die obersten Wasserschichten lockt.

Mir scheint es, dass man noch alledem unterscheiden muss die Salpen der Hochsee und die Salpen an den Küsten.

Die Salpen der Hochsee gehören zum perennirenden Plankton, wie ihr ganzer Entwicklungsgang schon vermuthen lässt, da in demselben kein Ruhe- oder festsitzendes Stadium vorhanden ist. Jahraus und jahrein werden die Salpen die hohe See bevölkern, möglich ist es aber, dass sie sich zu gewissen Zeiten stärker vermehren. An den Küsten ist das Bild ein anderes. Zu Zeiten, ich möchte sagen, zu ganz bestimmten Zeiten, erscheinen sie an den Küsten durch Strömungen an dieselben herangeführt oder treten auf aus Gründen, die oben auseinandergesetzt sind. Scheinbar gehören sie hier zum temporären Plankton. Ein Rückschluss aber von der Beobachtung an den Küsten auf das Vorkommen auf freier See ist unstatthaft. Denn die Verallgemeinerung der Angaben von Vogt und Schmidtlein, beide auf Beobachtungen an der Westküste Italiens sich stützend, würde auf direkte Widersprüche in dem Vorkommen der Salpen auf hoher See stossen lassen.

Litteratur-Verzeichniss.

1. Agassiz. Description of Salpa Cabotti Desor. Proceedings Boston Society. N. H. Vol. XI. December 1866, p. 17—23. 2 Tafeln.
2. — — Three cruises of the Blake. Vol. I, II. Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College in Cambridge. Vol. 14. 1888.
3. Apstein. Salpen der Berliner zoologischen Sammlung. In Archiv f. Naturgeschichte, 1894 [1]).
4. Brandt. Ueber Anpassungserscheinungen und Art der Verbreitung von Hochseethieren. In Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. A., S. 338—370.

4b. — — Die koloniebildenden Radiolarien des Golfes von Neapel. In Fauna und Flora des Golfes von Neapel. 13. Monographie. 1885.

4c. Brooks, W. K. The Genus Salpa. In Memoirs from the Biological Laboratory of the Johns Hopkins University II. 1893. 57 Tafeln.

5. Chamisso. De animalibus quibusdam e classe vermium Linneana. Fasc. I. de Salpa. Berolini 1819.
6. Chun. Die pelagische Thierwelt in grösseren Meerestiefen. Bibliotheca zoologica von Leuckart und Chun. 1. Heft, 1888.

6b. Dahl. Die Gattung Copilia. In Zool. Jahrbücher, Abth. für Syst., Geogr. und Biol. der Thiere. 1892. Bd. 6.

7. Haeckel. Plankton-Studien. 1890.
8. Hensen. Ueber die Bestimmung des Planktons oder des im Meere treibenden Materials an Pflanzen und Thieren. In 5. Bericht der Kommission zur wissenschaftlichen Untersuchnng der deutschen Meere zu Kiel. 1887. S. 1—106.

8b. — — Die Plankton-Expedition und Haeckels Darwinismus. Kiel 1891.

8c. — — Physiologie der Zeugnng. In Hermann, Handbuch der Physiologie. Bd. 6. Theil 2. 1881.

8d. — — Einige Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. In Sitzungsberichte d. kgl. preuss. Akademie d. Wissenschaften zu Berlin. Sitzung der physik. mathem. Klasse vom 13. März 1890. XIV, S. 243—253.

8e. — — Einige Ergebnisse der Expedition. Reisebeschreibung der Plankton-Expedition in Ergebnisse d. Plankton-Exp. Bd. I, A. S. 18—46, Tafel 1.

9. Herdman. Report upon the Tunicata III. In Report on the scientific Results of the Voyage of H. M. S. Challenger. Zoology. Vol. 27.
10. — — Revised Classification of the Tunicata. In The Jonrnal of the Linnean Society. London. Zoology. Vol 23. Nr. 148, p. 558—652. 1891.
11. Krohn. Observations sur la génération et le développement des Biphores-Salpa. In Annales des sciences naturelles. 3. Sér. Zoologie. Tome VI. 1846, p. 110—131.

11b. Leuckart. Zoologische Untersuchungen, II. Heft. Salpa und Verwandte. Giessen 1854.

11c. Maas. Die craspedoten Medusen der Plankton-Expedition. In Ergebnisse der Plankton-Exp. der Humboldt-Stiftung. Bd. II. K. c. 1893.

12. Mac Intosh. Some observations on British Salpae. In Journal Linnean Society. Vol. IX. 1868. Nr. 33, p. 41—48. Pl. 1. (1865.)
13. Meyen. Beiträge zur Zoologie, gesammelt auf einer Reise um die Erde. 1. Abth. Ueber die Salpen. In Nova Acta Acad. caes. Leop. Car. natur. curios. Tom XVI. 1832.

[1]) Daselbst war vorliegende Arbeit (deren Herausgabe sich verzögerte) citirt als: »Geogr. Verbreitung der Salpen nebst Bemerkungen zur Systematik«.

14. Murray. Narrative of the Cruise of H. M. S. Challenger with a General Account of the Scientific Results of the Expedition (1873—76). Vol. 1, 2. 1885.

15. Norman. Shetland Final Dredging Report Part II. On the Crustacea, Tunicata u. a. In Report of the British Association for the Advancement of Science for 1868, p. 247.

15b. Ortmann. Decapoden und Schizopoden der Plankton-Expedition. In Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. II. G. b. 1893.

16. Quoy et Gaimard. Zoologie in Dumont d'Urville. Voyage de la corvette l'Astrolabe, éxécuté par l'ordre du roi. 4 vol. 1826—34.

17. Sars, M. Fauna litoralis Norvegiae. 1. Heft. Christiania. 1846, p. 63—85.

18. Schmidtlein. Vergleichende Uebersicht über das Erscheinen pelagischer Thiere. In Mittheil. d. Zool. Station Neapel. Bd. 1 und 2.

19. Schütt. Das Pflanzenleben der Hochsee. In Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. I. A, p. 243—314.

20. Todaro. Sopra una nuova forma di Salpa (S. dolicosoma). In Reale Accadem. dei Lincei. Transunti. 3 Ser. Vol. 8. Roma 1883, p. 41—43.

21. Traustedt. Bidrag til Kundskab om Salperne in Spolia atlantica. Vidensk. Selsk. Skr. 6. Raekke nat. og math. Afdel, II. 8. Kopenhagen 1885, p. 334—400. 2 Doppeltafeln.

22. — — Die Thaliacea der Plankton-Expedition. A. Systematische Bearbeitung. In Ergebnisse der Plankton-Expedition. Bd. II. E. a. A. 1 Tafel. 1892.

22b. Vanhöffen, E. Biologische Beobachtungen während der Heimreise der Expedition von Grönland. (Von der Grönland-Expedition der Gesellschaft für Erdkunde.) In Verhandl. d. Gesellsch. f. Erdkunde zu Berlin. 1894. Heft 2, 3.

23. Vogt, C. Bilder aus dem Thierleben. 1852.

24. — — Recherches sur les animaux inférieurs de la Méditerranée, second mémoire. Sur les Tuniciers nageants de la mer de Nice. Mém. de l'Institut national genevois. 1854. II., p. 1—46. Tab. V—IX.

25. Walter. Biologische und thiergeographische Züge aus dem ostspitzbergischen Eismeere. Deutsche geogr. Blätter. Bd. 18, p. 92 ff. Bremen.

Tafel-Erklärung.

In allen Figuren bedeutet:

a = Einströmungsöffnung, Mund genannt.
b = Kloakenöffnung.
as = Anheftungsstelle der Kettenindividuen.
e = Endostyl.
f = Flimmergrube.
fb = Flimmerbogen.
g = Nervenknoten.
ga = Pigment des Auges.
h = Placenta.
i = Elaeoblast.
m = Körpermuskeln.
r = Kieme.
s = Embryo.
st = Stolo.
t = Hoden.
x = Nucleus (Darm).

Tafel II.

Fig. 1. *Salpa floridana* n. sp. proles gregata von der rechten Seite. Das Individuum ist von einer ganz jungen Kette abpräparirt. lm = Längsmuskel. Vergrösserung $^{20}/_{1}$.

Fig. 2. — — proles gregata von der linken Seite, erwachsenes Exemplar. Es ist die Muskulatur fortgelassen. Der Mantel (ma) hat sich von der Körperwand (kw) (innerer Mantel) weit abgehoben. as ist der Rest der Anheftungsstelle innerhalb der Kette. Vergrösserung $5,^{5}/_{1}$.

Fig. 3. — — proles solitaria von der rechten Seite, nach einem grossen Embryo gezeichnet. d = der langgestreckte Darm. sd = drüsiges Seitenorgan. Vergrösserung $^{20}/_{1}$.

Fig. 3a. — — Nervenknoten mit dem Pigment von demselben Exemplar. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Fig. 4. — — Dasselbe Exemplar wie Fig. 3 vom Rücken dargestellt. sd = drüsiges Seitenorgan. d = Darm. Vergrösserung $^{20}/_{1}$. Placenta und Elaeoblast sind fortgelassen.

Fig. 5. — — proles gregata. Flimmergrube, Kieme mit Flimmerbogen. Vergrösserung $^{90}/_{1}$.

Fig. 6. — — proles gregata. Nervenknoten mit Pigment. Vergrösserung $^{90}/_{1}$.

Fig. 7. *Salpa fusiformis.* Junges Individuum vom Stolo abpräparirt. Vergrösserung $^{20}/_{1}$.

Fig. 8. *Salpa Henseni.* Junges Kettenindividuum. Vergrösserung $^{20}/_{1}$. p = peitschenförmige Anhänge, pi = mittlere, mit Lappen versehene Verlängerung.

Fig. 9. *Salpa rostrata* proles solitaria. Aelterer Embryo. lv und ld Längsmuskeln der Bauch- und Rückenseite des Rüssels. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Fig. 10. *Salpa rostrata* proles solitaria erwachsen. Nervenknoten mit dem Pigment. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Fig. 11. *Salpa verrucosa* n. sp. von der linken Seite. Vergrösserung $^{2}/_{1}$. Anh.: faltenförmiger Anhang des Mantels (es ist nur der Anhang einer Seite gezeichnet, derjenige der anderen ist fortgelassen). fa = vier Paar fadenförmiger Anhänge.

Fig. 12. — — Flimmergrube, Nervenknoten mit Pigment, Kieme mit Flimmerbogen. $^{20}/_{1}$.

Fig. 13. — — Eine Warze von dem faltenförmigen Anhang des Mantels. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Fig. 14. *Salpa fusiformis* var. *echinata* vom Stolo abpräparirt. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Fig. 15. *Salpa hexagona* proles gregata vom Rücken. Vergrösserung $^{2}/_{1}$. Exemplar aus dem Naturhistorischen Museum in Hamburg.

Fig. 16. *Salpa confoederata.* Freigewordener Embryo. Vergrösserung $^{7}/_{1}$. mf = Muskel, der den Flimmerbogen begleitet.
Fig. 17. *Salpa rostrata* proles gregata von der Bauchseite. Vergrösserung $^{50}/_{1}$. a′—f′ = Muskeln.
Fig. 18. — — von der linken Seite. Vergrösserung $^{50}/_{1}$. a′—d′ = Muskeln.
Fig. 19. — — vom Rücken. Vergrösserung $^{50}/_{1}$. a′—g′ = Muskeln.
Fig. 20. — — Flimmergrube, Flimmerbogen, Nervenknoten mit Pigment von der linken Seite. Vergrösserung $^{150}/_{1}$.
Fig. 21. — — Das Augenpigment von oben gesehen. Vergrösserung $^{150}/_{1}$.
Fig. 22. — — Embryo mit Anlage des Rüssels l im optischen Längsschnitt. Vergrösserung $^{50}/_{1}$.

Tafel III.

Darstellung der quantitativen Vertheilung der Salpen nach den Fängen mit dem Vertikalnetz. Die Gesammtkurve (braun) giebt die Zahl aller Salpen an, davon sind mit einer dunkelblauen Kurve alle Salpen ausser *Salpa mucronata* und *fusiformis* dargestellt, so dass das braune Kolorit für diese beiden Arten gilt. Die Fahrtlinie bildet die Basis. 1 Individuum = $^{1}/_{2}$ mm.

Mit einem Kreuz sind die Orte bezeichnet, für welche Brandt Schwärme angiebt und zwar ist ein Kreuz in braunem Felde bei *Salpa mucronata* und *fusiformis* angewandt, in blauem Felde bei den übrigen Salpen. Die schwarmbildende Salpe ist ausserdem namentlich angeführt.

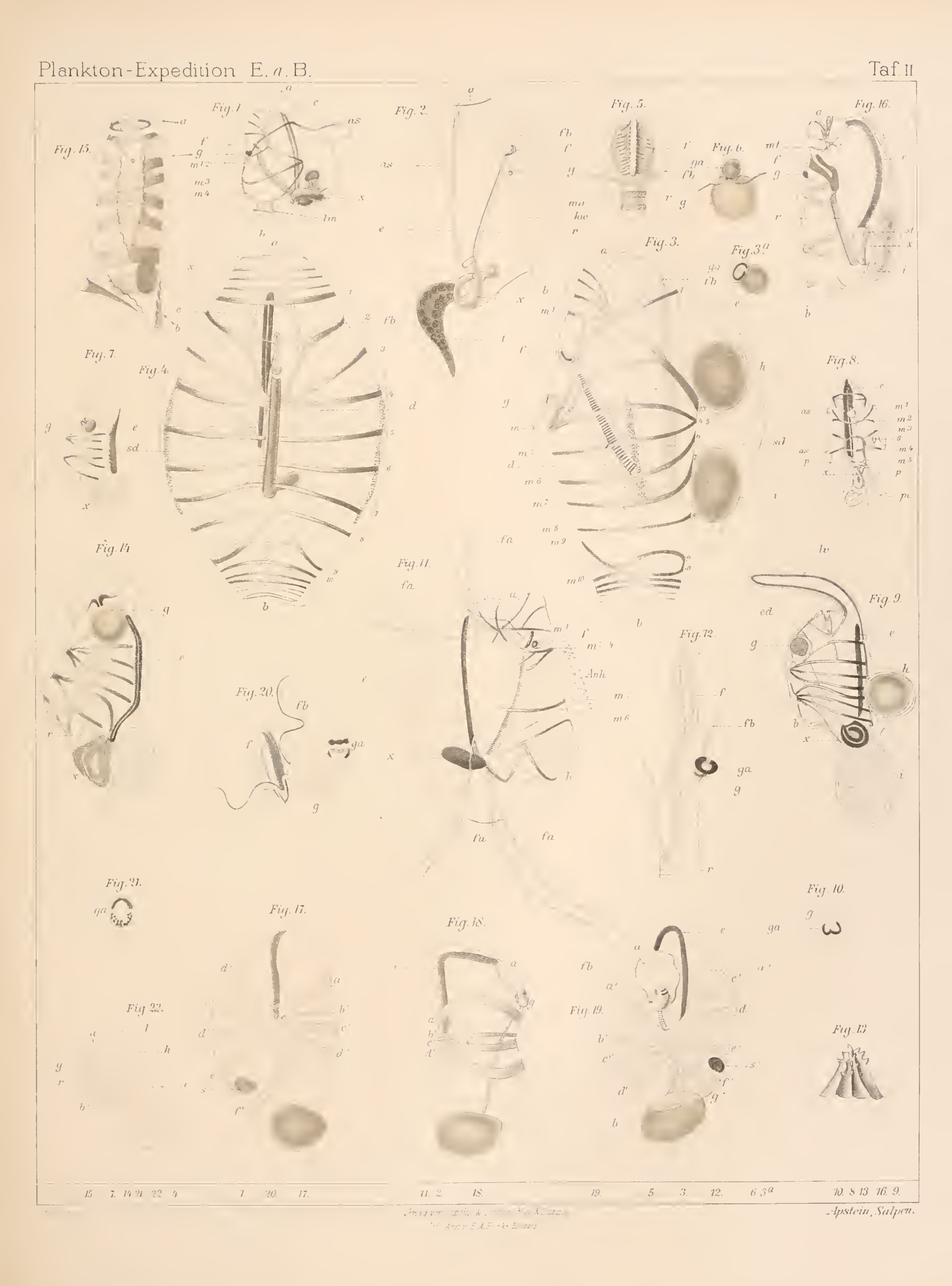
Die hellblaue Kurve giebt die Zahlen für *Salpa rostrata* an und zwar nach den quantitativen Planktonfängen, da im Vertikalnetz diese Salpe nur einmal gefangen war, und also kein Bild von der quantitativen Vertheilung geben konnte. Die beiden Kurven sind nicht direkt vergleichbar, da Plankton und Vertikalnetz verschiedene Oeffnungen hatten und mit verschiedener Gaze bespannt waren.

Die blaue Linie (Floridastrom) giebt die Zahl der *Salpa floridana* für den betreffenden Planktonfang an.

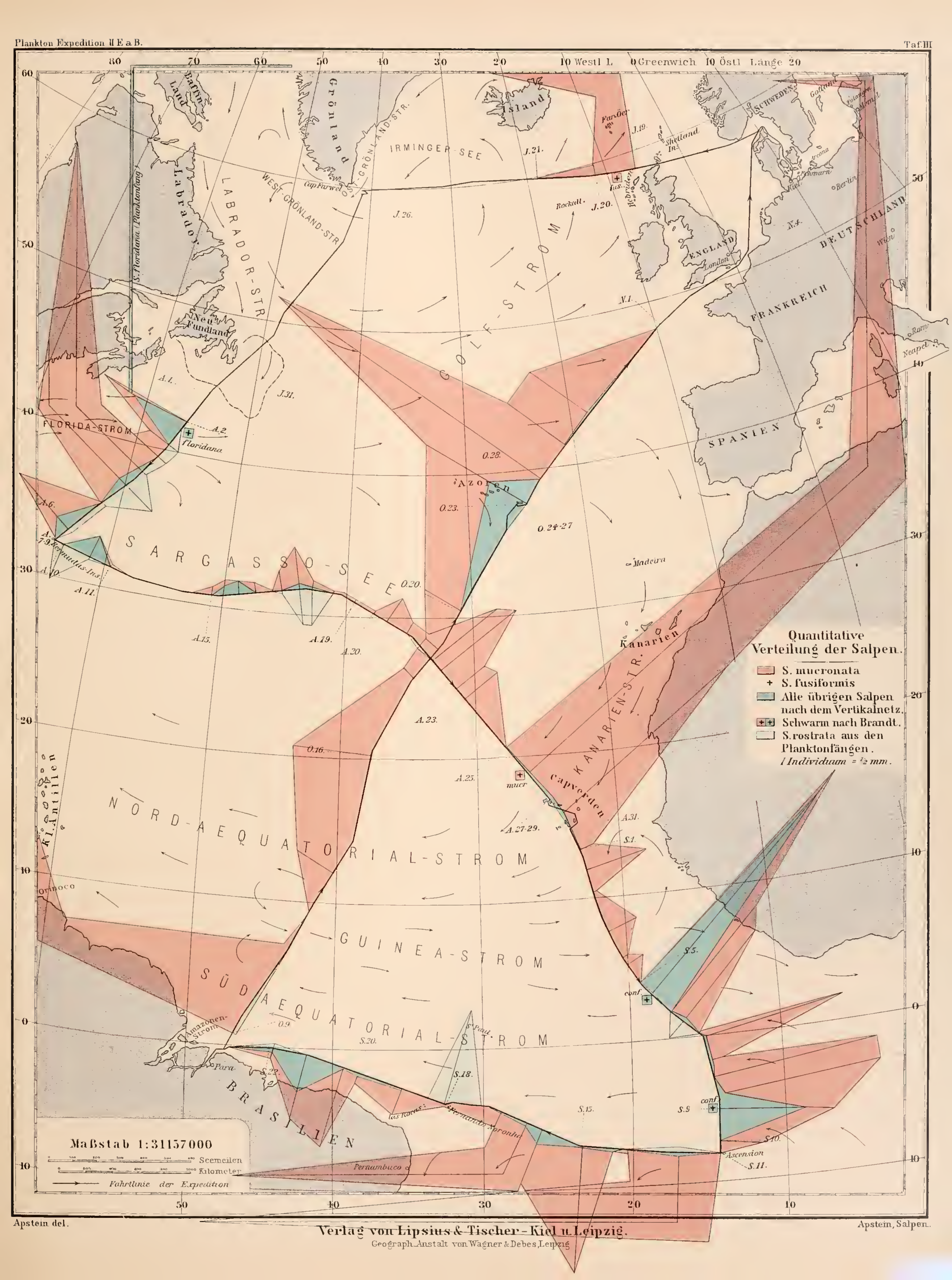
Tafel IV.

Darstellung der quantitativen Vertheilung nach dem Vertikalnetz von *Salpa mucronata* (blau) und *Salpa fusiformis* (braun). Es ist die solitäre von der gregaten Form getrennt gezeichnet, erstere durch helleren Ton in der betreffenden Farbe, letztere durch dunkleres Flächenkolorit. Nur an dem Kreuzungspunkt der Hin- und Rückfahrt ist das Flächenkolorit fortgelassen und Strichelung in der betreffenden Farbe gezeichnet. Die Kurve gilt von der Fahrtlinie aus für beide Formen. 1 Individuum = $^{1}/_{2}$ mm.

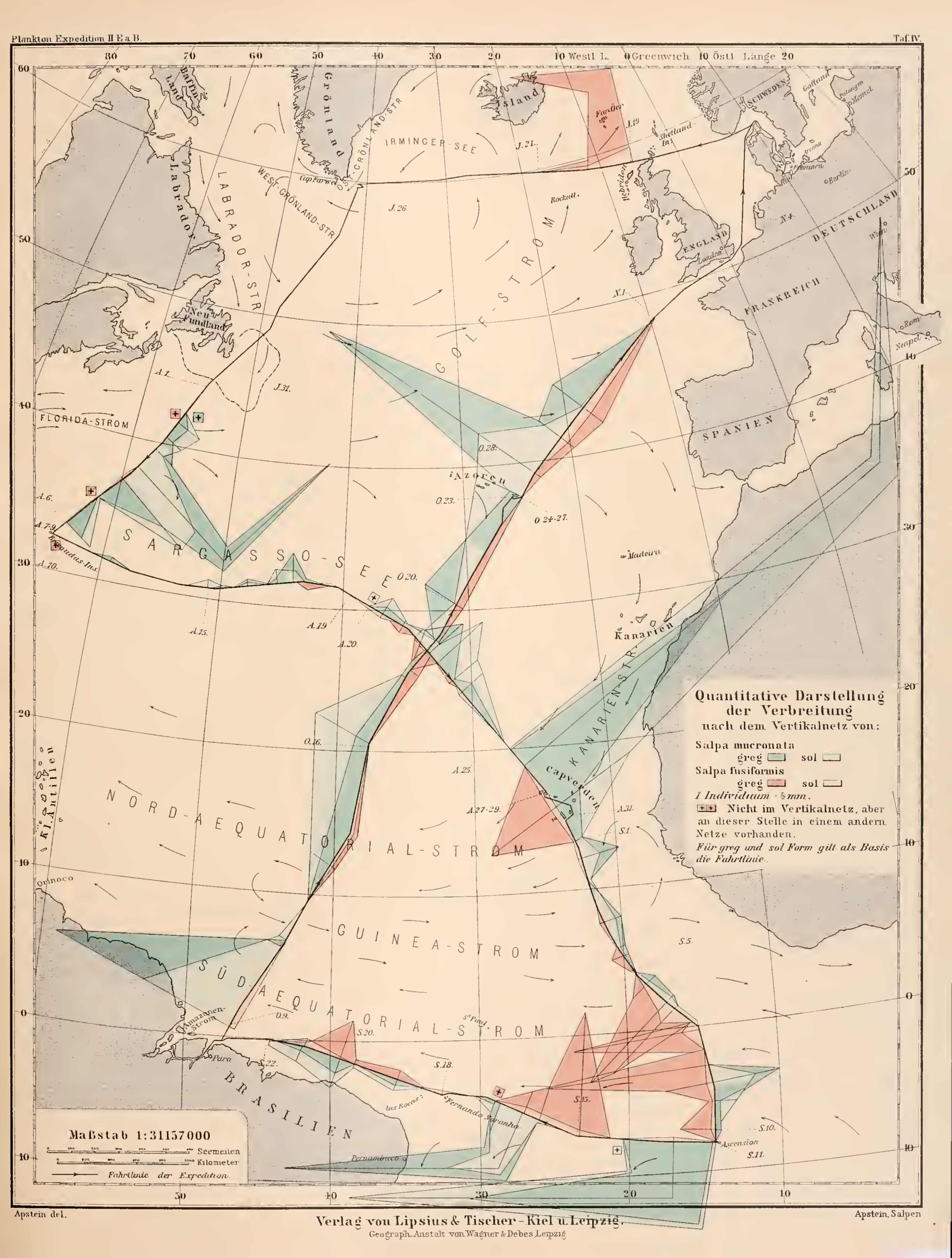
Wenn die betreffende Salpe im Vertikalnetz nicht vorhanden war, aber an derselben Station sich in einem anderen Netzzuge fand, so ist dieses durch ein Quadrat in den betreffenden Farben angedeutet.


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 3a.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 16.
Fig. 17.
Fig. 18.
Fig. 19.
Fig. 20.
Fig. 21.
Fig. 22.
15. 7. 14. 21. 22. 4. 1. 20. 17. 11. 2. 18. 19. 5. 3. 12. 6. 3a. 10. 8. 13. 16. 9.
Apstein, Salpen.




Quantitative Verteilung der Salpen.
S. mucronata
+ S. fusiformis
Alle übrigen Salpen nach dem Vertikalnetz.
Schwarm nach Brandt.
S. rostrata aus den Planktonfängen.
1 Individuum = ½ mm.
Maßstab 1:31157000
Seemeilen
Kilometer
Fahrtlinie der Expedition
10 Westl. L.
0 Greenwich
10 Östl. Länge 20
Grönland
Island
Baffin Land
Labrador
LABRADOR-STR.
WEST-GRÖNLAND-STR.
OST-GRÖNLAND-STR.
IRMINGER-SEE
Cap Farwel
Faröer
Shetland Ins.
Hebriden
Rockall
SCHWEDEN
Gotland
Fehmarn
Kiel
Berlin
Wien
ENGLAND
London
DEUTSCHLAND
FRANKREICH
SPANIEN
Rom
Neapel
Neu Fundland
GOLF-STROM
FLORIDA-STROM
Floridana
Azoren
Madeira
Kanarien
KANARIEN-STR.
Capverden
SARGASSO-SEE
Bermudas-Ins.
NORD-AEQUATORIAL-STROM
GUINEA-STROM
SÜD-AEQUATORIAL-STROM
Kl. Antillen
Orinoco
Amazonen-Strom
Para
BRASILIEN
Pernambuco
Fernando Noronha
St. Paul
Ascension
S. Florida. (Planktonfang)




Plankton Expedition II E a B.
Taf. IV.
10 Westl. L.
0 Greenwich
10 Östl. Länge
Baffin Land
Grönland
Island
Farö́er
Shetland Ins.
SCHWEDEN
Gotland
Memel
Berlin
Kiel
IRMINGER-SEE
OST-GRÖNLAND-STR
WEST-GRÖNLAND-STR
Cap Farwel
Labrador
LABRADOR-STR
Rockall
Hebriden
ENGLAND
London
DEUTSCHLAND
Wien
FRANKREICH
Rom
Neapel
SPANIEN
Neu Fundland
GOLF-STROM
FLORIDA-STROM
Azoren
Madeira
Kanarien
SARGASSO-SEE
Bermudas-Ins.
KANARIEN-STR
Capverden
NORD-AEQUATORIAL-STROM
Kl. Antillen
Orinoco
GUINEA-STROM
SÜD-AEQUATORIAL-STROM
Amazonen-Strom
Para
St Paul
las Rocas
Fernando Noronha
Pernambuco
Ascension
BRASILIEN
Quantitative Darstellung der Verbreitung nach dem Vertikalnetz von:
Salpa mucronata
greg
sol
Salpa fusiformis
greg
sol
1 Individuum = ½ mm.
Nicht im Vertikalnetz, aber an dieser Stelle in einem andern Netze vorhanden.
Für greg und sol Form gilt als Basis die Fahrtlinie.
Maßstab 1:31157000
Seemeilen
Kilometer
Fahrtlinie der Expedition
Apstein del.
Apstein, Salpen
Verlag von Lipsius & Tischer - Kiel u. Leipzig.
Geograph. Anstalt von Wagner & Debes Leipzig



Im Verlage von

LIPSIUS & TISCHER in Kiel und Leipzig

ist ferner erschienen:

Biedermann, R., Ueber die Struktur der Tintinnen-Gehäuse. Preis Mk. 2.—.

Haas, Dr. **Hippolyt J.,** Professor an der Universität Kiel, Die geologische Bodenbeschaffenheit Schleswig-Holsteins mit besonderer Berücksichtigung der erratischen Bildungen in ihren Grundzügen. Für die Gebildeten aller Stände gemeinfasslich dargestellt. Mit 31 Abbildungen im Text. Preis geh. M. 3.—; gebunden M. 4.—.

——, Beiträge zur Kenntniss der liasischen Brachiopodenfauna von Südtirol und Venetien, mit 4 lith. Tafeln. Preis M. 12.—.

——, Warum fliesst die Eider in die Nordsee? Ein Beitrag zur Geographie und Geologie des Schleswig-Holsteinischen Landes. Mit einer Kartenskizze. Preis M. 1.—.

Hensen, Victor, Professor in Kiel. Die Plankton-Expedition und Haeckel's Darwinismus. Ueber einige Aufgaben und Ziele der beschreibenden Naturwissenschaften. Mit 12 Tafeln. Preis M. 3.—.

Junge, Friedr., Hauptlehrer in Kiel, **Naturgeschichte.** Erster Theil: Der Dorfteich als Lebensgemeinschaft, nebst einer Abhandlung über Ziel und Verfahren des naturgeschichtlichen Unterrichts. Zweite verbesserte und vermehrte Auflage. Preis M. 2.80; gut gebunden M. 3.60.

Zweiter Theil: **Die Kulturwesen der deutschen Heimat.** Eine Lebensgemeinschaft um den Menschen.

Erste Abtheilung: Die Pflanzenwelt. Preis M. 3.—; gut gebunden M. 3.80.

Knuth, Dr. **Paul,** Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein. Gemeinfasslich dargestellt. Preis M. 1.20.

——, Die Pflanzenwelt der nordfriesischen Inseln. Gemeinverständlich dargestellt. Preis M. 1.—.

——, Geschichte der Botanik in Schleswig-Holstein. Theil I und II compl. in einem Bande. Preis M. 5.60.

——, Blumen und Insekten auf den nordfriesischen Inseln. Mit 33 Holzschnitten Preis M. 4.—.

——, Grundriss der Blüten-Biologie. Zur Belebung des botanischen Unterrichts, sowie zur Förderung des Verständnisses für unsere Blumenwelt. Mit 36 Holzschnitten in 143 Einzelabbildungen. Preis geb. M. 1.50.

——, Chr. Konr. Sprengel, Das entdeckte Geheimnis der Natur. Ein Jubiläums-Referat. 107 S. 8° mit 4 Tafeln. Preis M. 1.—.

——, Blumen und Insekten auf den Halligen. (Bloemen en Insecten op de Halligen.) 31 S. mit 1 geologischen Karte der Halligen. Preis brosch. M. —.80.

——, Grundzüge einer Entwicklungsgeschichte der Pflanzenwelt in Schleswig-Holstein, gemeinfasslich dargestellt. 55 S. Gr. 8°. Preis M. 1.20.

——, Ueber blütenbiologische Beobachtungen. 22 S. Gr. 8°. Mit 7 Figuren in 26 Einzelabbildungen. Preis M. —.80.

Lehmann, Dr. **J.,** Prof. an der Universität Kiel, Mittheilungen aus dem mineralogischen Institut der Universität Kiel. Bd. I, Heft 1, Preis M. 4. Bd. I, Heft 2, Preis M. —.75. Bd. I, Heft 3, Preis M. 1.50. Bd. I, Heft 4, Preis M. 6.25.

——, Untersuchungen über die Entstehung der altkrystallinischen Schiefergesteine mit besonderer Bezugnahme auf das sächsische Granulitgebirge, Erzgebirge, Fichtelgebirge und bairisch-böhmische Grenzgebirge. Mit fünf lithogr. Tafeln und einem Atlas. Preis M. 75.—.

Michaelsen, Dr. **W.,** Untersuchungen über Enchytraeus Möbii Mich. und andere Enchytraeiden. Preis M. 1.20.

Schack, Dr. **Friedr.,** Anatomisch-histologische Untersuchung von Nephthys coeca Fabricius. Ein Beitrag zur Kenntniss der Fauna der Kieler Bucht. Preis M. 2.—.

Schütt, Dr. **Franz,** Analytische Plankton-Studien. Ziele und Methoden der Plankton-Forschung. Preis M. 3.—.

——, Das Pflanzenleben der Hochsee. Sonderabdruck aus Band I A der Ergebnisse der Plankton-Expedition der Humboldt-Stiftung. Mit einer Karte und zahlreichen Abbildungen im Text. Preis M. 7.—.

Druck von A. Hopfer in Burg.







